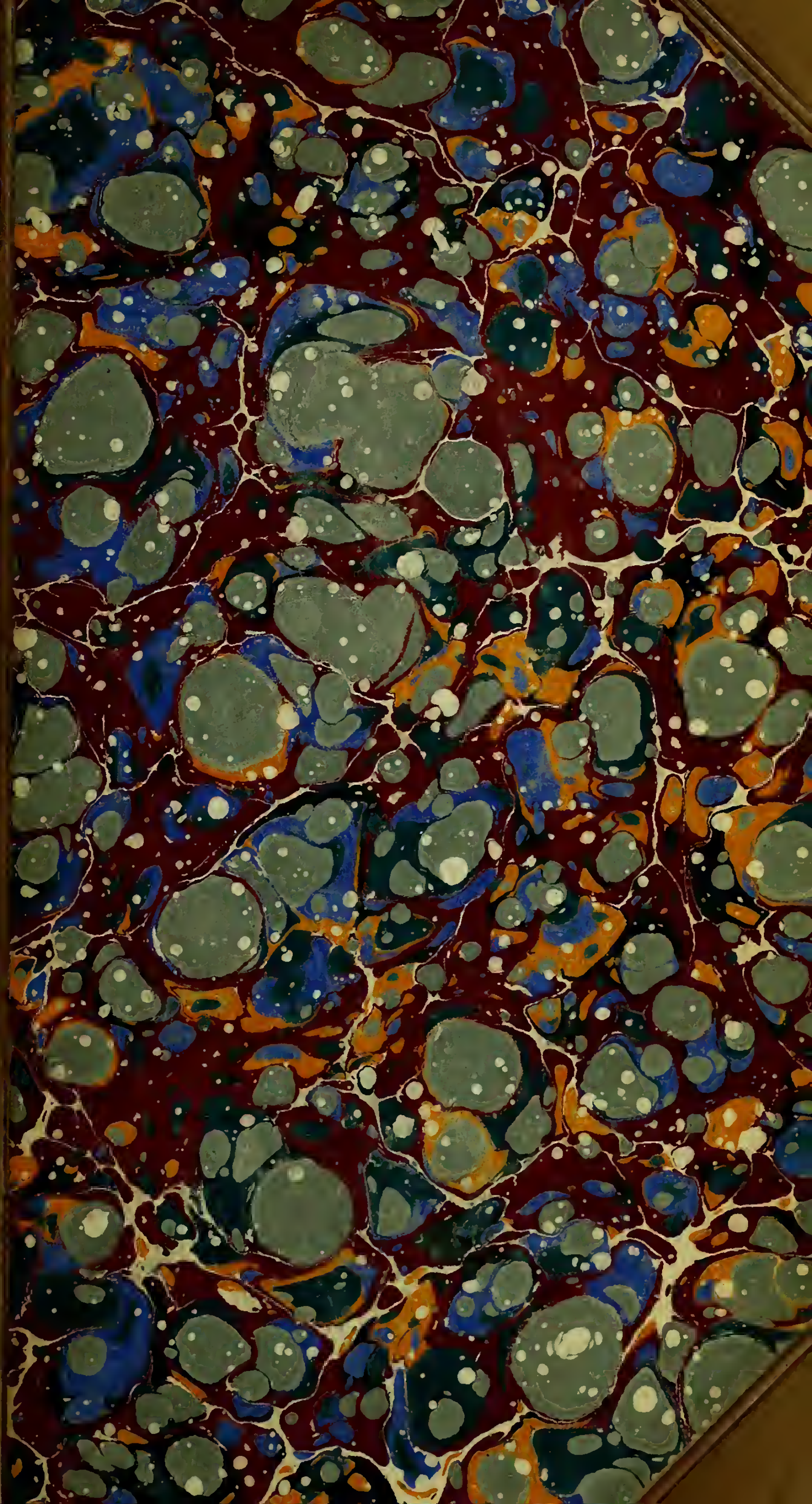
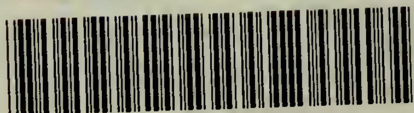
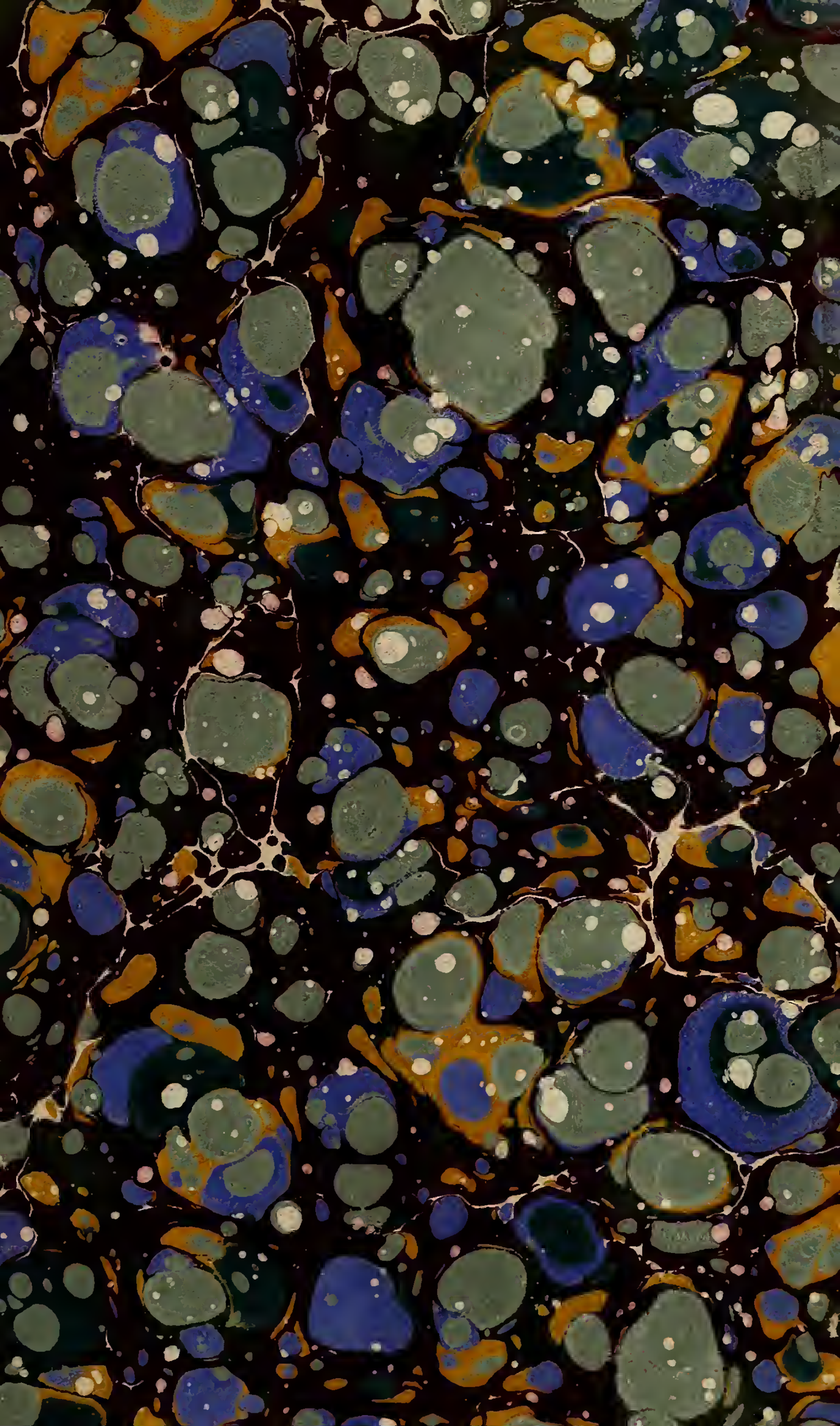



22101817316



# Lehrbuch

der

# Chirurgie und Operationslehre

besonders für das Bedürfniss der Studirenden

von

Dr. Adolf Bardeleben

ordentlichem Professor der Chirurgie an der Friedrich-Wilhelms-Universität und an der medicinisch-chirurgischen Akademie für das Militär zu Berlin, Director der chirurgischen Klinik und dirigirendem Arzt am Charité-Krankenhause, Mitglied der wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen, Geheimen Medicinal-Rath, General-Arzt erster Klasse à la suite des Sanitäts-corps, Ritter des eisernen Kreuzes erster Klasse, des Rothen Adler-Ordens zweiter Klasse mit Eichenlaub und des Kronen-ordens dritter Klasse am weiss- und schwarzen Bande.

Mit zahlreichen, in den Text gedruckten Holzschnitten.

**Zweiter Band.**

Achte Ausgabe.

Berlin.

Druck und Verlag von G. Reimer.

1880.

# Inhalts-Verzeichniss zum zweiten Bande.

## Zweites Buch.

## Von den chirurgischen Krankheiten der einzelnen Gewebe.

Seite

**Erster Abschnitt.** Von den chirurgischen Krankheiten der Haut . . . . . 3—44

Erstes Capitel. Entzündung der Haut und deren Ausgänge.

I. Intertrigo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
II. Rose, Rothlauf, Erysipelas . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4
III. Gürtelrose, Gürtel, Zona, Zoster, Herpes Zoster . . . . . . . . . . 16
IV. Blutschwär, Furunkel, Furunculus . . . . . . . . . . . . . . . . 19
V. Brandschwär, Anthrax, Carbunkel, Carbunculus benignus . . . . . . . 23
VI. Brand der Haut . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 26

Zweites Capitel. Verletzungen der Haut . . . . . . . . . . . . . . 28

A. Wunden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28
B. Fremde Körper . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

Drittes Capitel. Organisirte Neubildungen in der Haut . . . . . . . . . 31

Lupus, fressende Flechte, Herpes exedens . . . . . . . . . . . . . . 31

**Zweiter Abschnitt.** Von den Krankheiten des Bindegewebes . . . . . 45—65

Erstes Capitel. Entzündung des Bindegewebes und deren Ausgänge . . . 45

I. Von der Bindegewebs-Entzündung, Phlegmone, im Allgemeinen . . . . 45
II. Phlegmonöses Erysipelas. Pseudo-Erysipelas. Entzündung des Unterhautbindegewebes. Phlegmone diffusa. Serös-purulentes Oedem . . . 48
III. Wassererguss im Bindegewebe. Oedema . . . . . . . . . . . . . 54

Zweites Capitel. Verletzungen des Bindegewebes . . . . . . . . . . . 60

Traumatisches Emphysem . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 61

**Dritter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Arterien . . . . . . . . . 66—233

Erste Abtheilung. Von den Krankheiten der Arterien im Allgemeinen . . 66

Erstes Capitel. Wunden der Arterien . . . . . . . . . . . . . . . 66

I. Arterielle Blutungen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 73
II. Traumatisches Aneurysma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 78
A. Primäres traumatisches Aneurysma . . . . . . . . . . . . . 78
B. Secundäres traumatisches Aneurysma . . . . . . . . . . . . 80
C. Arteriell-venöses Aneurysma . . . . . . . . . . . . . . . . 82

Zweites Capitel. Entzündung, Atherom und Verstopfung der Arterien . 89

Drittes Capitel. Pulsadergeschwülste, Aneurysmata . . . . . . . . . . 95

Seite

Viertes Capitel. Therapie der Arterienwunden und der Aneurysmen. Blutstillungsmittel . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 108

I. Blutstillungsmittel, welche mechanisch den Blutstrom hemmen und dadurch die Bildung des Thrombus herbeiführen . . . . 111
A. Druck, Compression . . . . . . . . . . . . . . . . . 111
B. Unterbindung, Ligatura . . . . . . . . . . . . . . . 117
1. Von der Unterbindung blutender Gefäss-Enden . . . 117
2. Von der Unterbindung in der Continuität der Arterien 122
Heilungsvorgang und üble Zufälle nach der Unterbindung in der Continuität einer Arterie . . . 128
Anwendung der Ligatur zur Heilung von Aneurysmen 134
Varianten der Unterbindung . . . . . . . . . . . 139
C. Umstechung und Acupressur . . . . . . . . . . . . 140
D. Drehung der Arterien, Torsio arteriarum . . . . . . . 145
E. Einbringen fremder Körper. Acupunctur . . . . . . 148

II. Blutstillungsmittel, welche vorzugsweise auf chemischem Wege Gerinnung des Blutes und dadurch Verschluss des Gefässes bedingen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 148
A. Medicamenta styptica . . . . . . . . . . . . . . . 148
B. Kauterisation. Ferrum candens . . . . . . . . . . 151
C. Electropunctur, Galvanopunctur . . . . . . . . . . 152

III. Blutstillungsmittel, welche wesentlich durch Erregung der Contraction der Gefässe wirken . . . . . . . . . . . . . . . 154
Specielle Behandlung der Pulsadergeschwülste . . . . . . . . . . 155

Zweite Abtheilung. Von den Krankheiten und der Unterbindung der einzelnen Arterienstämme . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 161

Erstes Capitel. Truncus anonymus seu brachiocephalicus seu cleidocaroticus . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 161
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 161
II. Krankheiten des Truncus anonymus . . . . . . . . . . . 162
III. Unterbindung des Truncus anonymus . . . . . . . . . . . 164

Zweites Capitel. Arteria carotis und deren Hauptäste . . . . . . . 165
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 165
II. Krankheiten der Carotiden . . . . . . . . . . . . . . . 166
III. Unterbindung der Carotis communis und ihrer wichtigsten Aeste 169
1. Carotis communis . . . . . . . . . . . . . . . . . . 169
A. Verfahren von Asthley Cooper . . . . . . . . . . 170
B. Unterbindung der Carotis in der Nähe des Schlüsselbeins 172
a) Verfahren von Zang . . . . . . . . . . . . . 173
b) Verfahren von Allau Burns . . . . . . . . . . 173
c) Verfahren von Malgaigne . . . . . . . . . . . 173
2. Unterbindung der Arteria carotis externa . . . . . . . 174
3. Unterbindung der Arteria thyreoidea superior . . . . . . 177
4. Unterbindung der Arteria lingualis . . . . . . . . . . 177
5. Unterbindung der Arteria maxillaris externa seu facialis . . 178
6. Unterbindung der Arteria temporalis . . . . . . . . . 178

Drittes Capitel. Arteria subclavia . . . . . . . . . . . . . . . . 178
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 178
II. Krankheiten der Arteria subclavia . . . . . . . . . . . . 179
III. Unterbindung der Arteria subclavia . . . . . . . . . . . 183
A. Unterbindung zwischen den Mm. scaleni . . . . . . . . 183
B. Unterbindung an der äusseren Seite der Mm. scaleni, in der Furche der ersten Rippe . . . . . . . . . . . . . 184
Unterbindung der Arteria vertebralis . . . . . . . . . 184
Unterbindung der Arteria thyreoidea inferior . . . . . . 185

Seite

Viertes Capitel. Arteria axillaris . . . . . . . . . . . . . . . . . 185
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 185
II. Krankheiten der Arteria axillaris . . . . . . . . . . . . 186
III. Unterbindung der Arteria axillaris . . . . . . . . . . . . 190
A. Unterbindung hinter dem Musc. pectoralis major . . . . 190
B. Unterbindung in der Achselhöhle . . . . . . . . . . . 191

Fünftes Capitel. Arterien des Armes und der Hand . . . . . . . . . 192
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 192
II. Krankheiten der Arterien des Armes und der Hand . . . . . 194
III. Unterbindung der Arterien des Armes und der Hand . . . . 198
A. Arteria brachialis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 198
a) Unterbindung in der Mitte des Oberarmes . . . . . 199
b) Unterbindung in der Armbeuge . . . . . . . . . . . 200
B. Arteria ulnaris . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 200
a) Unterbindung in der oberen Hälfte des Vorderarmes . 200
b) Im unteren Dritttheil des Vorderarmes . . . . . . . 201
c) An der Radialseite des Os pisiforme . . . . . . . . 201
C. Arteria radialis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 201
a) Unterbindung in der oberen Hälfte des Vorderarmes . 201
b) Unterbindung in der unteren Hälfte des Vorderarmes . 201
c) Unterbindung an der Rückenseite der Hand . . . . . 201
D. Arcus volaris superficialis . . . . . . . . . . . . . . 202

Sechstes Capitel. Arteriae iliacae . . . . . . . . . . . . . . . . 202
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 202
II. Krankheiten der Arteriae iliacae . . . . . . . . . . . . . 203
Unterbindung der Aorta . . . . . . . . . . . . . . . . 206
III. Unterbindung der Arteriae iliacae . . . . . . . . . . . . . 207
Unterbindung der Arteria hypogastrica . . . . . . . . . 209

Siebentes Capitel. Arteria glutea, ischiadica, pudenda interna . . . . 210
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 210
II. Krankheiten der Arterien des Gesässes . . . . . . . . . . 211
III. Unterbindung der Arterien am Gesäss . . . . . . . . . . 214

Achtes Capitel. Arteria femoralis . . . . . . . . . . . . . . . . 215
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 215
II. Krankheiten der Arteria femoralis . . . . . . . . . . . . 216
III. Unterbindung der Arteria femoralis . . . . . . . . . . . 220
A. Unterbindung dicht am Fallopia'schen Bande . . . . . . 221
B. Unterbindung unterhalb des Abgangs der Profunda . . . 222
a) Unterbindung an der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel des Schenkels (Scarpa) . . . . . . 222
b) Unterbindung in der Mitte des Schenkels (Hunter) . . 222
c) Unterbindung im unteren Drittel des Schenkels, an der Stelle, wo die Arterie in den Adductor magnus eintritt 223

Neuntes Capitel. Arteria poplitea . . . . . . . . . . . . . . . . 223
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 223
II. Krankheiten der Arteria poplitea . . . . . . . . . . . . 224
III. Unterbindung der Arteria poplitea . . . . . . . . . . . . 227

Zehntes Capitel. Arterien des Unterschenkels . . . . . . . . . . . 228
I. Anatomie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 228
II. Krankheiten der Arterien des Unterschenkels . . . . . . . 229
III. Unterbindung der Unterschenkel-Arterien . . . . . . . . . 230
1) Arteria tibialis antica . . . . . . . . . . . . . . . . 230
2) Arteria tibialis postica . . . . . . . . . . . . . . . 231
3) Arteria peronea . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 231
Tabellarische Uebersicht des Collateralkreislaufes nach der Unterbindung der grösseren Arterien . . . . . . . . . . . . . 232

Seite

**Vierter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Venen . . . . . . . . . 234—266

Erstes Capitel. Verletzungen der Venen . . . . . . . . . . . . . . 234
Zweites Capitel. Entzündung und Thrombosis in den Venen . . . . 239
Drittes Capitel. Neubildungen. — Erweiterungen der Venen . . . . . 243
Krampfadern. Varices . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 243
Varicöse Geschwüre und Venenfisteln . . . . . . . . . . . . . 250
Behandlung der Varices . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 251
Anhang zum vierten Abschnitt. Infusion, hypodermatische Injection, Transfusion . . . . . . . . . . . . . . . . 257

**Fünfter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Lymphgefässe und Lymphdrüsen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 267—291

Erstes Capitel. Wunden der Lymphgefässe . . . . . . . . . . . . 267
Zweites Capitel. Entzündung und Thrombosis der Lymphgefässe . . . 269
A. Acute Lymphangitis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 269
B. Lymphangitis chronica, Elephantiasis Arabum, Pachydermia . 275
Drittes Capitel. Entzündung der Lymphdrüsen, Lymphadenitis . . . . 281
Viertes Capitel. Organisirte Neubildungen in den Lymphdrüsen . . . 285
Operationen an den Lymphdrüsen . . . . . . . . . . . . . . 289

**Sechster Abschnitt.** Von den Krankheiten der Nerven . . . . . . . 292—324

Erstes Capitel. Verletzungen der Nerven . . . . . . . . . . . . 292
Zweites Capitel. Wundstarr-Krampf, Tetanus traumaticus . . . . . . 298
Drittes Capitel. Neuralgien . . . . . . . . . . . . . . . . . . 306
A. Von den Neuralgien im Allgemeinen . . . . . . . . . . . . . 306
B. Von den wichtigsten äusseren Neuralgien im Besonderen . . . 311
I. Gesichtsschmerz, Prosopalgie, Neuralgia facialis, Tic douloureux 311
1) Neuralgia frontalis . . . . . . . . . . . . . . . . . . 311
2) Neuralgia infraorbitalis . . . . . . . . . . . . . . . . 312
3) Neuralgia maxillaris . . . . . . . . . . . . . . . . . 317
II. Hüftweh, Neuralgia ischiadica, Ischias (nervosa Contugni) . . 320
Viertes Capitel. Entzündung der Nerven, Neuritis . . . . . . . . . 322

**Siebenter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Knochen . . . . . . 325—622

Erstes Capitel. Verletzungen, Continuitätstrennungen der Knochen . . 325
A. Von den Verletzungen der Knochen im Allgemeinen . . . . . 325
I. Knochenbrüche, Fracturae . . . . . . . . . . . . . 326
Verschiedenheiten der Knochenbrüche . . . . . . . . . . 326
Einfache und complicirte Fracturen . . . . . . . . . . 332
Sectionsbefund . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 333
Aetiologie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 334
Diagnose . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 338
Verlauf, Heilungsvorgang, Callusbildung . . . . . . . . . 341
Verhältnisse, welche die Callusbildung begünstigen oder beeinträchtigen . . . . . . . . . . . . . . . . . . 345
Pseudarthrosis, falsches Gelenk . . . . . . . . . . . . 347
Prognose der Knochenbrüche . . . . . . . . . . . . . . 347
Behandlung . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 349
Complicirte Knochenbrüche und deren Behandlung . . . 365
Nachbehandlung . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 380
Behandlung des deformen Callus . . . . . . . . . . . 381
Behandlung der Pseudarthrosen . . . . . . . . . . . . 384
II. Knochenwunden, Vulnera ossium . . . . . . . . . . . . 389
A. Hiebwunden der Knochen . . . . . . . . . . . . . 389
B. Schusswunden der Knochen . . . . . . . . . . . . . 390

Seite

III. Traumatische Epiphysenlösung, Absprengung der Epiphysen, Divulsio s. Diastasis epiphysium . . . . . . . . . . . . . 392

B. Von den Verletzungen der einzelnen Knochen im Besonderen . . 395

a) Knochenbrüche am Kopfe . . . . . . . . . . . . . . . . . 395
1) Brüche der Nasenbeine . . . . . . . . . . . . . . . . 395
2) Brüche des Jochbogens . . . . . . . . . . . . . . . . 396
3) Brüche des Oberkiefers . . . . . . . . . . . . . . . . 397
4) Brüche mehrerer der unbeweglich verbundenen Gesichtsknochen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 399
5) Brüche des Unterkiefers . . . . . . . . . . . . . . 399

b) Knochenbrüche am Rumpf . . . . . . . . . . . . . . . . . 405
1) Brüche der Wirbel . . . . . . . . . . . . . . . . . . 405
2) Brüche des Kreuzbeins . . . . . . . . . . . . . . . . 413
3) Brüche des Steissbeins . . . . . . . . . . . . . . . . 414
4) Brüche des Brustbeins . . . . . . . . . . . . . . . . 415
5) Brüche der Rippen . . . . . . . . . . . . . . . . . . 417
6) Brüche der Rippenknorpel . . . . . . . . . . . . . . 421
7) Brüche der Beckenknochen . . . . . . . . . . . . . . 421
a) Brüche des Darmbeins . . . . . . . . . . . . . . 423
b) Brüche des Schoossbeins . . . . . . . . . . . . . 423
c) Brüche des Sitzbeins . . . . . . . . . . . . . . . 424
d) Bruch der Pfanne . . . . . . . . . . . . . . . . 425

c) Brüche der oberen Extremität . . . . . . . . . . . . . . 426
1) Brüche des Schulterblatts . . . . . . . . . . . . . . 426
2) Brüche des Schlüsselbeins . . . . . . . . . . . . . . 430
3) Brüche des Oberarmbeins . . . . . . . . . . . . . . . 438
A. Brüche des Mittelstücks des Oberarmbeins . . . . 438
B. Brüche am oberen Ende des Humerus . . . . . 441
C. Brüche am unteren Ende des Humerus . . . . . 447
4) Brüche der Vorderarmknochen . . . . . . . . . . . . 451
A. Brüche beider Vorderarmknochen . . . . . . . . . 451
B. Brüche des Radius . . . . . . . . . . . . . . . 453
C. Brüche der Ulna . . . . . . . . . . . . . . . . 465
5) Brüche an der Hand . . . . . . . . . . . . . . . . . 472

d) Brüche der unteren Extremität . . . . . . . . . . . . . . 474
1) Brüche des Oberschenkelbeins . . . . . . . . . . . . 474
A. Brüche des Mittelstücks des Oberschenkelbeins . . 475
B. Brüche am oberen Ende des Oberschenkelbeins . . 489
C. Brüche des unteren Endes des Oberschenkelbeins . 508
2) Brüche am Unterschenkel . . . . . . . . . . . . . . 512
A. Brüche der Kniescheibe . . . . . . . . . . . . 512
B. Brüche der Tibia und Fibula . . . . . . . . . . 520
C. Brüche der Tibia . . . . . . . . . . . . . . . . 529
D. Brüche der Fibula . . . . . . . . . . . . . . . 531
3) Brüche am Fuss. Brüche des Fersenbeins . . . . . . 536

Zweites Capitel. Entzündliche und destruirende Processe an den Knochen 540

I. Entzündung der Knochensubstanz. Osteitis, Ostitis . . . . . 540
II. Entzündung der Knochenhaut. Periostitis . . . . . . . . . . 550
III. Entzündung des Knochenmarks. Osteomyelitis . . . . . . . . 553
IV. Knochenentzündungen vor Vollendung des Wachsthums . . . . 557
V. Knochenabscess . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 563
VI. Knochenfrass, Knochenverschwärung. Caries . . . . . . . . . 566
VII. Knochenbrand. Necrosis . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 572
VIII. Knochen-Brüchigkeit und Knochen-Erweichung. Osteopsathyrosis, Fragilitas, Mollities, Curvaturae ossium . . . . . . . . . 586
A. Osteomalacie. Osteomalacia, Malacosteon s. Rachitis adultorum 588
B. Rachitis, Englische Krankheit . . . . . . . . . . . . . . 591

Seite
Drittes Capitel. Neubildungen an und in den Knochen . . . . . . 602
I. Fasergeschwulst, Fibroma . . . . . . . . . . . . . . . . 603
II. Cysten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 604
Blasenwürmer. Hydatiden. Echinococcen . . . . . . . . 606
III. Knochen-Aneurysma, pulsirende Knochengeschwulst, Knochen-Haematom. Aneurysma ossium, Osteo-Aneurysma . . . . 608
IV. Krebs der Knochen. Osteocarcinoma . . . . . . . . . . . 612
V. Sarcom der Knochen. Osteosarcom . . . . . . . . . . . 617
VI. Knochentuberkeln . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 618

**Achter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Gelenke . . . . . . . 623—873

Erstes Capitel. Von den Gelenk-Entzündungen und deren Folgen . . 623
I. Gelenk-Entzündung. Arthrophlogosis . . . . . . . . . . . 623
A. Anatomische Untersuchung . . . . . . . . . . . . . 623
B. Aetiologie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 629
C. Verlauf und Ausgänge . . . . . . . . . . . . . . . . 632
1) Acute Gelenk-Entzündung . . . . . . . . . . . . 633
2) Chronische Gelenk-Entzündung . . . . . . . . . . 636
a) Chronische exsudative Entzündung, Synovitis serosa chronica, Hydarthros . . . . . . . . . . . . . . 637
b) Destruirende Gelenk-Entzündung. Tumor albus. Arthrocace . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 640
c) Deformirende Gelenk-Entzündung. Arthrophlogosis deformans. Polyarthritis deformans . . . . . . . 643
D. Prognose . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 645
E. Behandlung der Gelenk-Entzündung . . . . . . . . . . 646
II. Gelenksteifigkeit, Ankylosis . . . . . . . . . . . . . . . 655
III. Bewegliche Körper in den Gelenken, Gelenkmäuse . . . . . 664

Zweites Capitel. Neurosen der Gelenke . . . . . . . . . . . . . 673

Drittes Capitel. Verletzungen der Gelenke, Laesiones articulorum . . 676
I. Gelenkwunden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 676
1. Schnitt-, Hieb- und Stichwunden der Gelenke . . . . 676
2. Schusswunden der Gelenke . . . . . . . . . . . . . 681
II. Gelenkbrüche. Fracturen der Gelenk-Enden . . . . . . . . 684
III. Quetschung und Verstauchung . . . . . . . . . . . . . . 687
1. Quetschung. Contusio articuli . . . . . . . . . . 687
2. Verstauchung. Contorsio, Distorsio . . . . . . . . 688
IV. Verrenkungen. Luxationes . . . . . . . . . . . . . . . . 691
A. Von den Verrenkungen im Allgemeinen . . . . . . . . 691
1. Traumatische Verrenkung. Luxatio violenta . . . . 692
Aetiologie . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 692
Varietäten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 695
Benennung der Verrenkungen . . . . . . . . . . 696
Anatomische Veränderungen . . . . . . . . . . . 697
Heilungsvorgang . . . . . . . . . . . . . . . . 700
Symptome . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 701
Differentielle Diagnose . . . . . . . . . . . . . 702
Prognose. Behandlung . . . . . . . . . . . . . . 704
Complicationen . . . . . . . . . . . . . . . . . 709
2. Spontane Verrenkung. Luxatio spontanea . . . . . 713
3. Angeborene Verrenkung. Luxatio congenita . . . . 715
B. Von den Verrenkungen der einzelnen Gelenke im Besonderen 719
a) Verrenkungen am Kopfe . . . . . . . . . . . . . . 719
1. Verrenkungen des Unterkiefers . . . . . . . . . 719
b) Verrenkungen am Rumpfe . . . . . . . . . . . . . 725
1. Verrenkungen der Wirbel . . . . . . . . . . . . 725
2. Verrenkungen des Brustbeins . . . . . . . . . . 734

Seite
3. Verrenkungen der Rippen und Rippenknorpel . . . . 734
4. Trennungen der Beckensymphysen, Verrenkungen der Beckenknochen . . . . . . . . . . . . . . . . . . 735

c) Verrenkungen an der oberen Extremität . . . . . . . . . 737
1. Verrenkungen des Schlüsselbeins, Verrenkungen des Sternalendes des Schlüsselbeins . . . . . . . . . . . 737
2. Verrenkungen des Schulterblatts, Verrenkungen des Acromion, Verrenkungen des äusseren oder Acromial-Endes des Schlüsselbeins . . . . . . . . . . . . . 742
3. Verrenkungen im Schultergelenk, Verrenkungen des Oberarms. Luxationes humeri . . . . . . . . . . . 748
I. nach Vorn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 751
II. nach Hinten . . . . . . . . . . . . . . . . . . 757
4. Ellenbogen-Verrenkungen, Verrenkungen des Vorderarms. Luxationes antibrachii . . . . . . . . . . . . . . . 773
A. Verrenkungen beider Vorderarmknochen . . . . . 775
a) Verrenkungen beider Vorderarmknochen nach Hinten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 775
b) Verrenkungen beider Vorderarmknochen nach Vorn 781
c) Seitliche Verrenkungen beider Vorderarmknochen 784
d) Verrenkungen beider Vorderarmknochen nach verschiedenen Richtungen. Divergirende Ellenbogen-Verrenkungen . . . . . . . . . . . . 790
B. Verrenkungen eines der beiden Vorderarmknochen im Ellenbogengelenk . . . . . . . . . . . . . . 792
a) Verrenkungen der Ulna (nach Hinten) . . . 792
b) Verrenkungen des Radius im Ellenbogengelenk 793
α) Verrenkungen des Radiusköpfchens nach Vorn . . . . . . . . . . . . . . . . 793
β) Verrenkungen des Radiusköpfchens nach Hinten . . . . . . . . . . . . . . . . 800
γ) Verrenkungen des Radiusköpfchens nach Aussen . . . . . . . . . . . . . . . . 801
5. Verrenkungen im unteren Cubito-Radial-Gelenk, Verrenkungen des Köpfchens der Ulna . . . . . . . . 802
6. Verrenkungen der Hand (des Carpus) . . . . . . . . 803
7. Verrenkungen einzelner Handwurzelknochen . . . . . 807
8. Verrenkungen des Mittelhandknochens des Daumens . . 808
9. Verrenkungen der ersten Phalanx der Finger . . . . . 809
Verrenkungen der ersten Phalanx des Daumens . . . 811
10. Verrenkungen der zweiten und dritten Phalanx . . . . 819

d) Verrenkungen an der unteren Extremität . . . . . . . . . 819
1. Verrenkungen des Oberschenkels, Verrenkungen im Hüftgelenk. Luxationes femoris s. coxae . . . . . . . 819
2. Verrenkungen der Kniescheibe . . . . . . . . . . . 843
3. Verrenkungen des Unterschenkels . . . . . . . . . . 847
Unvollkommene Verrenkung des halbmondförmigen Zwischengelenk-Knorpels . . . . . . . . . . . 852
4. Verrenkungen des Wadenbeins . . . . . . . . . . . 853
5. Verrenkungen des Fusses, der Fusswurzel vom Unterschenkel, des Unterschenkels gegen den Fuss, Bruchverrenkungen im Fussgelenk . . . . . . . . . . . 854
6. Verrenkungen des Talus . . . . . . . . . . . . . . 859
7. Verrenkungen des Fersenbeins, — zwischen dem Talus und dem übrigen Fuss. Luxationes sub talo . . . . 866
8. Verrenkungen der übrigen Fusswurzelknochen . . . . 869
9. Verrenkungen des Mittelfusses von der Fusswurzel . . 869
10. Verrenkungen der Zehen . . . . . . . . . . . . . 872

Seite
**Neunter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Sehnenscheiden und Schleimbeutel . . . 874—892

Erstes Capitel. Krankheiten der Sehnenscheiden . . . 874
1. Entzündungen der Sehnenscheiden . . . 874
2. Hydrops der Sehnenscheiden, Ueberbein . . . 880
4. Sarcom der Sehnenscheiden . . . 886

Zweites Capitel. Krankheiten der Schleimbeutel . . . 887
1. Verletzungen der Schleimbeutel . . . 887
2. Entzündungen der Schleimbeutel und deren Folgen . . . 888
Hygroma . . . 890

**Zehnter Abschnitt.** Von den Krankheiten der Muskeln und Sehnen . 893—947

Erstes Capitel. Von den Verletzungen der Muskeln und Sehnen . . . 893
I. Wunden der Muskeln und Sehnen . . . 893
Muskelhernie . . . 898
II. Verrenkungen der Muskeln und Sehnen . . . 901

Zweites Capitel. Von der Entzündung der Muskeln und Sehnen . . . 902

Drittes Capitel. Von der Verkürzung der Muskeln. Contractura . . . 906

Viertes Capitel. Von dem Krampfe der Muskeln. Spasmus . . . 914
I. Mimischer Gesichtskrampf. Spasmus facialis. Tic convulsif . . . 914
II. Halsmuskelkrampf . . . 917
III. Schreibekrampf und ähnliche Krampf-Formen . . . 919

Fünftes Capitel. Von den Lähmungen der Muskeln. Paralyses . . . 921
I. Die spinale Lähmung der Kinder . . . 921
II. Peripherische Lähmungen . . . 930
1. Lähmungen durch mechanische Behinderung der Muskelthätigkeit 930
2. Traumatische Lähmungen . . . 932
3. Lähmungen durch Unterbrechung der Circulation . . . 936
4. Rheumatische Lähmungen . . . 937
5. Bleilähmungen . . . 940
6. Hysterische Lähmungen . . . 942

Sechstes Capitel. Von den Neubildungen in den Muskeln . . . 946

---

## Verbesserungen.

pag. 383, Zeile 6 v. U. lies Mayer statt Meyer.

pag. 540, Zeile 2 v. O. und pag. 640, Zeile 8 v. U. lies destruirende statt destructive.

pag. 655, Zeile 9 v. O. lies II. statt III.

---

# Zweites Buch.

# Von den chirurgischen Krankheiten der einzelnen Gewebe.

# Erster Abschnitt.

# Von den chirurgischen Krankheiten der Haut[1]).

## Erstes Capitel.

## Entzündungen der Haut und deren Ausgänge.

### I. Intertrigo.

Während von der Hautentzündung (Dermatitis) im Allgemeinen Alles gilt, was von der Entzündung überhaupt und im Besonderen von den durch Verbrennungen bedingten oberflächlichen Entzündungen gelehrt wurde, haben wir hier die als „Wundsein“ (Intertrigo) bezeichnete oberflächliche Hautentzündung aus äusseren Ursachen genauer zu erörtern.

**Aetiologie.** Intertrigo entsteht vor Allem, wenn zwei Hautflächen in andauernde oder häufige Berührung mit einander treten. Vorzugsweise sieht man es bei Kindern und bei Fettleibigen: unterhalb der weiblichen Brust, in der Achselhöhle, in der Leistengegend, an dem oberen Theile der Schenkel, an den Hinterbacken. Die verschiedenen Arten der Schleim- und Eiterflüsse, auch Harn, Fäces, Thränen, Cataplasmata und andere feuchte Umschläge verursachen Wundsein, wenn sie längere Zeit mit der Haut in Berührung bleiben; ebenso Reibungen der Haut (beim Marschiren, besonders in warmer Jahreszeit, beim Reiten), Druck durch längeres Liegen in derselben Stellung, auch dauernde Abspannung der Haut.

[1]) Als der Untersuchung durch den Gesichts- und Tastsinn zugängig, sollten die Hautkrankheiten eigentlich sämmtlich in das Gebiet der Chirurgie gehören. Jedoch werden, hergebrachter Maassen, nicht blos alle fieberhaften, mit Ausnahme des Erysipelas, sondern auch die chronischen Hautausschläge, obgleich zu ihrer Behandlung doch wesentlich äussere Mittel nothwendig sind, der inneren Therapie zugetheilt. — Vgl. Hebra's Bearbeitung der „acuten Exantheme und Hautkrankheiten“ in Virchow's specieller Pathologie und Therapie, Bd. III. (Erlangen, 1860), auf welche wir ein für alle Mal verweisen.

**Symptome.** Eine serös-eitrige, schwach riechende Flüssigkeit wird von der gerötheten Hautfläche, welche ihrer Epidermis mehr oder weniger vollständig beraubt ist, abgeschieden, und es stellt sich lebhaftes Jucken ein. Dauern die Ursachen fort, so bilden sich Risse, Schrunden (Rhagades), welche vorzugsweise zwischen den Zehen, neben den grossen Schaamlippen, an der Vorhaut, am Halse, an der Brustwarze zum Vorschein kommen. Mitunter macht sich vorher eine geringfügige Erhebung der Epidermis bemerkbar (Hitzblatter). Namentlich an den Brustwarzen säugender Frauen, am Afterrande und in der Schenkelfalte nimmt Intertrigo oft die chronische Form an und verbindet sich hier mit kleinen Schrunden, aus denen allmälig längliche Geschwüre hervorgehen, welche lebhaft schmerzen.

Die **Prognose** ist bei zweckmässiger Behandlung im Allgemeinen günstig. Nur an den zuletzt erwähnten Stellen, namentlich an der Brustwarze und am Afterrande, wird Intertrigo oft zu einem höchst lästigen und schwer heilbaren Uebel.

Die **Behandlung** muss vor Allem die Haut vor denjenigen Schädlichkeiten bewahren, welche Intertrigo hervorgerufen haben und unterhalten, besonders also die Berührung der leidenden Hautstellen mit einander verhindern und für die grösste Reinlichkeit sorgen. Zu diesem Behuf bringt man indifferente Substanzen zwischen die kranken Hautflächen, ohne jedoch Druck zu verursachen. Aufstreuen von Semen Lycopodii oder Stärkemehl (*poudre de riz*), Aufstreichen von Zinksalbe, Vaseline, Virginia-Fett, Einlegen von Watte, von Leinwandläppchen oder Charpie, die mit den genannten Salben bestrichen sind, Umschläge mit Bleiwasser oder mit Lösungen von schwefelsaurem Zink u. s. f. werden hierzu empfohlen. Ein Streupulver aus gleichen Theilen Sem. Lycopod. und Zinc. oxyd. alb. hat mir die besten Dienste geleistet.

## II. Rose, Rothlauf, Erysipelas.

Viele Entzündungen haben Neigung, sich zu begrenzen, andere dringen in die Tiefe und führen zur Abscessbildung oder auch zur eitrigen Infiltration und demnächst zu tief greifenden Verschwärungen; andere wiederum haben eine ausgesprochene Tendenz, sich nach der Fläche zu verbreiten. Die Rose ist der Typus dieser letzteren. Wenn solche diffuse Entzündungen blos die äussere Haut befallen, so ist ihre Bedeutung wesentlich von der Ausbreitung abhängig, dagegen werden sie schnell verderblich, sobald sie sich auf serösen oder mucösen Häuten entwickeln, oder wenn sie das Bindegewebe unter

der Haut in mehr oder weniger tiefen Schichten ergreifen; in diesem letzteren Falle werden sie als „phlegmonöses Erysipel, Pseudoerysipelas, Phlegmone diffusa“ bezeichnet.

Nächst der Neigung, sich auf der Hautoberfläche weiter zu verbreiten, sind für Erysipelas charakteristisch: die rosige Röthe, welche unter dem Fingerdrucke verschwindet, ein leichtes Anschwellen des subcutanen Bindegewebes, die Schwellung der entsprechenden Lymphdrüsen und der cyclische Verlauf mit meist lebhaftem Fieber, endlich der gewöhnliche Ausgang in Zertheilung unter Abschuppung der Epidermis.

Da die Rose oft zu Wunden, sowohl zufälligen, als absichtlich durch operative Eingriffe veranlassten, hinzutritt (Wundrose, Erysipelas traumaticum), so bietet sie für den Chirurgen ein besonderes Interesse dar.

**Aetiologie.** In jedem Lebensalter, bei jedem Temperament, an allen Theilen der Körperoberfläche kommt Erysipelas vor; jedoch befällt es am Häufigsten den Kopf, so dass durchschnittlich auf 20 Fälle von Kopfrose etwa ein Fall von Erysipelas an anderen Körpertheilen kommt. Alle directen Ursachen der Hautentzündung können Erysipelas hervorrufen, aber niemals wird es durch sie allein bedingt; es gehören dazu noch eigenthümliche Einflüsse, welche man als „prädisponirende Ursachen“ oder „Krankheitsanlagen“ bezeichnet hat, und die häufig als Complication der Wunden und Eiterungen auftreten. In Fällen der letzteren Art wird von Vielen eine septische oder purulente Infection als Grund des Erysipelas angesehen; jedoch ist dies nicht sicher erwiesen, und der Annahme, dass die Krankheit durch das Eindringen von Eiter- oder Jauche-Bestandtheilen (von Fäulnisserregern oder besonderen Arten von Bakterien) in die Wunde ganz local erzeugt werde, steht entgegen, dass die Rose in der Regel mit Störungen des Allgemeinbefindens beginnt, bevor noch Veränderungen an der Haut wahrzunehmen sind, und dass oft genug die Wundrose nicht von der Wunde ausgeht, sondern sich an einem weit entfernten Körpertheile entwickelt, z. B. an der rechten Wange nach einer Operation an der linken Hüfte. Fälle der letzteren Art sind von mir in den letzten 10 Jahren und zwar grössten Theils bei aseptischem Wundverlauf in erheblicher Anzahl beobachtet worden[1]). — Wenn ich den Ursprung der Wundrose aus der Weiterentwickelung von Fäulnissbakterien, welche in die Wunde gelangt sind und in deren Umgebung sich eingenistet haben, hiernach nicht für erwiesen halte, so soll

[1]) Dieselben sind in den von R. Koehler erstatteten Jahresberichten (Charité-Annalen, neue Folge) leicht zu finden.

damit nicht in Abrede gestellt werden, dass die Rose vielleicht, gleich anderen acuten Krankheiten, durch kleine lebende Wesen (oder deren Keime) erzeugt und übertragen wird. Diese können gelegentlich durch eine Wunde oder auch auf anderen Wegen eindringen, sind im ersteren Falle aber gar nicht an die Fäulniss des Wundsecrets gebunden und entfalten ihre Wirkungen ebenso gut, nachdem sie mit dem Blutstrome weit fortgetrieben sind, wie in unmittelbarer Nähe der Wunde[1]). Hiernach muss auch die Contagiosität der Rose zugegeben werden, welche namentlich in England seit langer Zeit behauptet, aber auch vielfach von sorgfältigen Forschern bestritten worden ist. Allerdings ist es sehr auffällig, dass von 30 in einem Saale liegenden Verwundeten oft nur einer oder zwei befallen werden, während weit davon in einem anderen Stockwerk plötzlich mehrere erkranken. Jahre lang bekommt man kein Erysipelas zu sehen; dann tritt es plötzlich in einer so grossen Anzahl von Fällen gleichzeitig auf, dass es zu einer epidemischen Krankheit wird. Zu solchen Zeiten und unter solchen Umständen kann die unbedeutendste Operation, der Stich eines Blutegels, Veranlassung zum Erysipelas geben. In Hospitälern kann eine solche Epidemie die furchtbarsten Verheerungen anrichten. Oft tritt die Rose mehr oder weniger häufig auch in der Stadt auf, wenn sie in einem der grossen Krankenhäuser herrscht; es kommt aber auch vor, dass sie auf ein Krankenhaus beschränkt bleibt und somit fast einen endemischen Charakter anzunehmen scheint.

Jedenfalls lassen sich die nicht ganz seltenen Fälle von Erysipelas habituale weder aus der Aufnahme von septischen Stoffen, noch auch aus einem Contagium erklären. — Rein localen Ursprungs scheint die Zahnrose (Erysipelas odontalgicum) und die ihr analoge Ohrrose (Erysipelas otalgicum) zu sein, von denen erstere bei Entzündung und Caries der Zähne und ihrer Umgebungen, letztere bei Entzündungen des äusseren Gehörganges vorkommt.

Bevor man sich der Auffassung zugewandt hatte, dass der Entstehung ansteckender Krankheiten in's Gesammt die Uebertragung lebender Keime zu Grunde liege, suchte man für viele derselben, und namentlich auch für die Rose das wesentliche ätiologische Moment in gewissen atmosphärischen Einflüssen, welche man jedoch näher zu

[1]) In Betreff der Frage nach der septischen oder parasitären Natur des Erysipels vgl. namentlich Hiller (Berl. klin. Wochenschr. 1874, No. 48 u. 49) und Lukomsky (Virchow's Archiv, 1874, Bd. 60, p. 418 u. f.). Die Uebertragbarkeit der Rose auf Thiere durch Impfung des Inhaltes von Erysipel-Blasen des Menschen ist durch Orth (Archiv f. experiment. Pathologie, Hft. I, p. 81) bestimmt nachgewiesen worden.

definiren nicht vermochte und über welche auch durch die Annahme eines eigenthümlichen, zeitweise herrschenden Krankheitscharakters (genius epidemicus) nicht mehr Licht verbreitet wurde. — Dass verschiedene psychische Affecte (namentlich Schreck) auf die Entstehung des Erysipelas Einfluss haben, wird zuversichtlich behauptet, ist aber nicht erwiesen. — Zu allen Zeiten hat man ferner den Verdauungsapparat als Sitz des „Fermentes" dieser Krankheit bezeichnet. Bald sollte eine Reizung dieses Apparates an irgend einem Punkte der Haut sich reflectiren, bald die „Saburra" sich mit dem Blute mischen und so die Veranlassung geben zu der erysipelatösen Entzündung u. dgl. m. Sicher ist nur, dass der Verdauungsapparat oft leidet, sowohl vor, als während der Krankheit, aber nicht mehr und nicht minder, als bei anderen fieberhaften Leiden. Daher hat man denn auch schwer verdauliche Nahrungsmittel, in Zersetzung begriffenes Fleisch, verdorbene Fische und Muscheln, Gewürze, geistige Getränke u. dgl. m. als Veranlassung bezeichnet. — Dysmenorrhöe und Amenorrhöe sind zuweilen mit Erysipelas complicirt; unter solchen Verhältnissen sieht man namentlich die Gesichtsrose in manchen Fällen fast regelmässig sich in jedem Monate wiederholen. Beobachtungen dieser Art führten zu der Annahme eines periodisch auftretenden Erysipelas.

Rayer erwähnt eines intermittirenden Erysipelas, welches mit neuralgischen Schmerzen im Gesichte wiederkehrte; aber weder Zahl noch Genauigkeit der vorliegenden Beobachtungen berechtigten zu der Aufstellung eines solchen. Die wandernde Rose (vgl. pag. 9) hat hier wohl eine Täuschung veranlasst, indem man eine Versetzung des Uebels für intermittirendes Auftreten genommen hat.

**Symptome. Ausgang.** Sehr constant gehen dem Erysipelas allgemeine Störungen voraus. Bei Abwesenheit derselben darf man schliessen, dass das Erysipelas in geringer Ausdehnung auftreten werde oder ein habituelles sei. Die Gruppe dieser Erscheinungen ist schon von Hoffmann als „Rothlauffieber" bezeichnet worden; sie weichen übrigens nicht ab von denen, welche beim Beginn vieler anderer acuter Krankheiten beobachtet werden; nur dass bei der Rose im Allgemeinen gastrische Symptome vorherrschen. Schüttelfrost, heftiger Kopfschmerz, bitterer Geschmack, belegte Zunge, Neigung zum Erbrechen, auch wirkliches Erbrechen, Schmerz in der Magengegend, Gliederschmerzen, grosse Mattigkeit, frequenter Puls, erhöhte Temperatur (bis über 41° C.) gehen jedem irgend erheblichen Erysipelas voraus. Sowohl der Initialfrost als auch die plötzliche Steigerung der Temperatur fehlen gewöhnlich ganz, wenn der Patient aus anderen Gründen schon vorher fiebert. Als Vorläufer zeigen sich ferner

Empfindungen des Brennens oder der Steifigkeit an der Stelle der Haut, die ergriffen wird, oder in der Nähe derselben, auch schmerzhafte Anschwellung der Lymphdrüsen am Halse, in der Achsel, in der Leistengegend, je nach der Localisation der Rose.

Zwei, seltener drei oder gar vier Tage nach dem Beginne dieser Vorboten treten Symptome auf, welche den Charakter der Krankheit nicht mehr zweifelhaft lassen. Die Anschwellung ist besonders stark ausgeprägt, wenn das Erysipelas die Augenlider oder das Scrotum ergriffen hat. In allen Fällen sind die Grenzen derselben weniger vermittelst des Gesichtssinnes, als durch das Gefühl zu erkennen. Sie tritt vorwiegend stark an derjenigen Seite auf, gegen welche das Erysipel später fortschreitet. Die Röthe spielt etwas in's Gelbliche, seltener ist sie bläulich oder ganz blass, sie verschwindet unter dem Drucke, um nach Aufhebung desselben sogleich wieder zu erscheinen. Das Gefühl einer brennenden, kochenden Hitze macht den Schmerz lebhaft und stechend, wodurch er sich leicht von den Schmerzen unterscheidet, die durch eine andere Entzündung verursacht werden. Die Symptome steigern sich in der Regel bis zum dritten oder vierten Tage und bleiben fast ebenso lange auf der Höhe ihrer grössten Entwickelung stehen.

In Folge der Entzündung der Haut treten Veränderungen der Epidermis und aller zu ihr gehörigen Gebilde (namentlich auch der Haare) auf; ihre Ernährung (Neubildung) wird schon mit dem Beginn der Krankheit unterbrochen; daher das glänzende, runzelige Ansehen derselben, zuletzt ihre Abstossung und, wo es sich um behaarte Theile handelt, namentlich im Bereich des Schädels, Ausfallen der Haare, — mit regelmässiger Reproduction. Wenn bei grosser Heftigkeit des Processes zwischen Cutis und Epidermis seröse Flüssigkeit ergossen wird, so erheben sich kleinere oder grössere Blasen; diese vervielfachen sich, verschmelzen zuweilen und brechen bald auf; die aussickernde Flüssigkeit trocknet ein zu harten Krusten, die Anfangs gelblich, später braun werden und oft mehrere Millimeter dick sind, — Blasenrose, Blatterrose, Erysipelas bullosum.

Der Uebergang in Eiterung oder in Brand ist selten. Der gewöhnliche Ausgang ist in Zertheilung; man kann diesen vorhersagen, wenn die Symptome in ihrer höchsten Entwicklung nicht über den vierten Tag hinaus bestehen bleiben. Allmälig verschwinden Schmerz, Röthe und Hitze; die Geschwulst bleibt länger, ja ist zuweilen sehr hartnäckig. In solchen Fällen darf man eine begleitende Entzündung des darunter liegenden Bindegewebes voraussetzen, und eine, wenn auch beschränkte, Eiterung erwarten. Solche leichte

Eiterungen, wie sie bei Erysipelas verum an einzelnen begrenzten Stellen, namentlich an den Augenlidern, aber auch an der behaarten Kopfhaut ohne weitere Zufälle vorkommen, darf man nicht mit Phlegmone diffusa verwechseln. Vgl. d. folgd. Abschnitt.

Häufig verbreitet sich das Erysipelas von der zuerst ergriffenen Stelle aus über einen mehr oder weniger grossen Theil der Körperoberfläche, bald in der Art, dass mit dem Nachlass an der einen Stelle die weitere Verbreitung gegen die Nachbarschaft gleichen Schritt hält, bald auch stetig fortschreitend, — Wander-Rose, Erysipelas ambulans, migratorium, repens.

In manchen Fällen erstreckt sich die erysipelatöse Entzündung auf die Schleimhaut der Nase und ihrer Nebenhöhlen, sowie auch des Rachens, seltener des Kehlkopfs und selbst der Bronchien. Hierbei ist oft schwer oder gar nicht zu entscheiden, ob die Schleimhaut oder die äussere Haut zuerst erkrankt war. Ganz unabhängig davon können auch Entzündungen der Nieren, des Darms und der Lungen zu Erysipelas als Complicationen hinzutreten.

Auch in die Tiefe kann Erysipelas sich dadurch verbreiten, dass von der erkrankten Hautstelle aus die Entzündung in den Lymphgefässen weiterschreitet und von diesen zu den Schleimbeuteln und Gelenken, über welche das Erysipel sonst einfach hinweggeht, fortgeleitet wird.

Wenn die am Meisten hervorstechenden, örtlichen Erscheinungen nach ihrem ersten Auftreten sogleich wieder verschwinden, ohne an anderen Stellen der Haut sich von Neuem zu zeigen, so nennt man dies „Zurücktreten“. War das Erysipel nur wenig entwickelt, so hinterlässt es nach dem Zurücktreten Oedem. Bei grosser Heftigkeit der Krankheit sollen, wenn der Process auf der Haut plötzlich erlosch, Entzündungen innerer Organe, namentlich des Gehirns und seiner Häute (Meningitis) beobachtet worden sein. Da aber innere Entzündungen, ganz abgesehen von localen Veranlassungen, im Verlauf des Erysipels auch vorkommen, ohne dass die Erkrankung der Haut plötzlich aufhört, so bleibt es zweifelhaft, ob in solchen Fällen wirklich von einer Metastase im Sinne der älteren Pathologie die Rede sein kann. Es ist viel wahrscheinlicher, dass die innere Entzündung durch den von ihr abhängigen Collapsus das Erysipelas zum Schwinden bringt.

Abgesehen von den Fällen, in denen eine Kopfverletzung sowohl Erysipel, als auch Meningitis hervorrief, habe ich eine Complication der Rose mit Meningitis nicht gesehen. In den Fällen, welche mir von älteren Aerzten als solche gezeigt worden sind, handelte es sich, wie der Verlauf zeigte, offenbar nur um Fieberdelirien, welche bei

der Kopfrose oft sehr heftig sind. Den günstigen Verlauf schob man dann früher auf die angewandten Aderlässe. — Häufig genug ist leider die Complication der Rose mit Delirium tremens.

Die Fiebersymptome, welche dem Ausbruch vorhergingen, begleiten auch das Erysipel; sie treten in dem Maasse stärker hervor, als die Entzündung fortschreitet, und verschwinden nach Ablauf derselben.

Hiernach leuchtet ein, dass von einer bestimmten Zeitdauer der Rose im Allgemeinen nicht gesprochen werden kann. An der zuerst befallenen Hautstelle dauert der Process in der Regel nur bis zum 4. Tage. Da aber ganz gewöhnlich mehrmals neue Bezirke befallen werden, so verlängert sich der Gesammtverlauf um ebensoviel mal 4 Tage, als neue Ausbrüche erfolgt sind. Die sehr verbreitete Annahme, dass die Rose 7 oder 14 Tage dauere, hat ihren Grund darin, dass die örtliche Verbreitung ganz gewöhnlich nur dreimal 24 Stunden ohne Unterbrechung fortschreitet und weitere Nachschübe, wenn überhaupt, erst nach 3 bis 4 Tagen erfolgen. Das Erlöschen der Rose wird örtlich durch Abschuppung der Epidermis bezeichnet.

**Anatomische Veränderungen.** Louis fand die Haut hart, dick und zerreiblich[1]). Nach Chomel und Blache löst sich die Epidermis an der ergriffenen Stelle leicht ab; der Fingerdruck bewirkt auf derselben eine mehr oder weniger deutliche Vertiefung; eine braune Farbe ist an die Stelle der rothen getreten, welche man bei dem Lebenden wahrnahm. Ribes giebt an, dass die kleinen Venen der Haut mehr entzündet seien, als die kleinen Arterien und Lymphgefässe: die Folge davon wäre endlich Phlebitis suppurativa[2]). Rayer konnte bei seinen Untersuchungen diese Veränderungen nicht finden, und meint, dass sie nur in den Gefässen, die unter der Haut liegen, wahrnehmbar sein könnten, denn die im Papillarkörper verlaufenden seien zu fein, als dass an ihnen die Entzündung (mit blossem Auge) nachgewiesen werden könnte. Die „Mitleidenschaft der Venen des Unterhautzellgewebes“, sagt Rayer, „findet nicht immer Statt, und der in ihnen enthaltene Eiter kann von ihnen aufgesogen worden sein.“ — Nach Blandin wäre das Erysipelas eine Combination von Entzündung der Haut und Entzündung der Lymphgefässe der ergriffenen Stelle; Haut-Entzündung ohne entsprechende Lymphgefässentzündung wäre Erythem. Die traumatische Rose ist, nach ihm, charakterisirt durch das Vorherrschen der Lymphgefässentzündung. Das Auftreten des Erysipels ist, nach Blandin, örtlich bezeichnet durch Anschwellung derjenigen Lymphdrüsen, in welche die Lymph-

[1]) Vgl. Lepelletier, Traité de l'Erysipèle, Paris 1836.
[2]) Mémoires de la Société médicale d'émulation, Bd. VIII.

gefässe des Theiles eintreten, der kurz darauf geröthet erscheint, im Allgemeinbefinden aber durch eine eigenthümliche Störung des Gemeingefühls. Das Erysipelas würde demnach nur durch die Entzündung der Lymphgefässe gefährlich sein. Wenn es nicht schnell in Zertheilung ende, so würden typhusartige Zufälle, wie bei anderen Lymphgefässentzündungen, auftreten. Das Erysipelas breite sich aus, indem es den Lymphgefässnetzen der Haut und des Unterhautgewebes folge, es sei seinem Wesen nach wandernd, weil es eine Eigenthümlichkeit der Gefässentzündungen sei, sich auszubreiten. — Die Verbreitung des Erysipelas erfolgt aber nicht in allen Fällen gegen den Rumpf hin; oft genug wandert es an den Extremitäten abwärts. Sicherlich erkranken mit dem ganzen Gewebe der Lederhaut beim Erysipel auch die in ihr verlaufenden Lymphgefässe; aber eine specifische Beziehung der Rose zu den Lymphgefässen ist nicht erwiesen.

Mikroskopische Untersuchungen der von Erysipelas befallenen Theile sind erst in neuester Zeit von Biesiadecki[1]) und dann von R. Volkmann und Steudener gemacht worden. Letztere berichten darüber Folgendes[2]). „Es tritt eine acute, massenhafte und sehr ausgebreitete Emigration weisser Blutkörperchen ein, so dass Cutis und subcutanes Zellgewebe auf der Höhe der erysipelatösen Entzündung eine exquisite kleinzellige Infiltration darbieten und, trotz der Flüchtigkeit der Affection und der Schnelligkeit, mit welcher local die Störung wieder ausgeglichen zu werden pflegt, das mikroskopische Verhalten der erysipelatösen Hautpartien fast genau dasselbe ist, wie bei den bösartigsten Formen acuter fortschreitender Bindegewebseiterungen (Pirogoff's acut-purulentem Oedem). Erhärtet man Erysipelas-Haut in Alkohol und fertigt feine senkrechte Durchschnitte, so fällt in den obersten Schichten der Cutis die starke Dilatation der Gefässe sehr in die Augen. Die natürliche Injection lässt sie ganz in den Vordergrund treten. Die Papillen werden von den in ihnen aufsteigenden Capillarschlingen fast ganz erfüllt. Aber bei genauer Betrachtung sieht man diese Gefässe von einer reichlichen Zahl feiner granulirter Zellen begleitet, die vollkommen das Aussehen von weissen Blutzellen oder Eiterkörperchen haben, oft deutlich reihenweis zu den Seiten des Gefässes angeordnet sind und sich bald vereinzelt, bald dichter gedrängt von hier aus in das Gewebe der Cutis vorschieben. Immerhin ist in den oberen Lagen der Cutis die kleinzellige Infiltration nur eine spärliche. Je mehr man aber bei der Untersuchung in die Tiefe vordringt, desto

[1]) Sitzungsbericht d. k. k. Acad. d. Wissensch. z. Wien, 1867. II. p. 231.

[2]) Centralblatt der med. Wissensch., 1868, No. 36.

reichlicher wird sie. Schon in den tieferen Schichten der Cutis, deren Cohärenz eine viel geringere ist, stösst man auf grosse Lager oder breite, die Gefässe verdeckende Bänder von weissen Blutzellen, und nicht selten bedecken auf grosse Strecken die kleinen granulirten Elemente, dicht aneinander gedrängt, das ganze Gesichtsfeld. Zuweilen bilden sie auch ei- oder spindelförmige Gruppen, die an eine Proliferation der Bindegewebskörperchen denken lassen könnten. Doch erkennt man in ihrem Centrum hie und da deutlich den Querschnitt eines Gefässes, auch zeigen die Bindegewebskörperchen selbst nirgend wesentliche Veränderungen und namentlich keine Kerntheilungen, höchstens dass einmal das eine oder das andere eine leichte feinkörnige Trübung darbietet. So sehr man aber bisher das Erysipelas als eine ganz an der Oberfläche verlaufende Entzündung zu betrachten gewohnt war, so finden sich doch die stärksten Veränderungen erst im subcutanen Zell- und Fettgewebe. Hier sind die Gewebe überall von den kleinzelligen Elementen vollkommen verdeckt, und statt der zwischen den einzelnen Fettzellengruppen sich hindurchziehenden Bindegewebssepta zeigt sich nur ein breites Netzwerk aus granulirten Zellen, die sich noch überall zwischen die einzelnen Fettzellen hineinschieben. Sobald die Haut am 2. oder 3. Tage erblasst, beginnt ein rascher Zerfall der ausgewanderten Zellen. Namentlich im Unterhautzellgewebe findet man dann sehr bald weiter nichts, als in feinkörnigem Zerfall begriffene Zellenmassen; wenige Stunden darauf vielleicht nur noch feinkörnigen Detritus. Nur in den oberen Schichten der Cutis stösst man zuweilen auch auf Lymphgefässe, die dicht gedrängt mit den gleichen granulirten Zellen erfüllt sind oder in deren Umgebung sich diese Zellen anzuhäufen beginnen. Es mag daher sein, dass vielleicht zu einem kleinen Theile die ausgewanderten Elemente wieder durch die Lymphwege aufgenommen werden. Aber die Mehrzahl geht zu Grunde, und am Auffallendsten ist die Rapidität des Processes. Am 3. oder 4. Tage schon kann an den erkrankt gewesenen Hautpartien kaum noch irgend etwas aufzufinden sein, was auf die lebendige Action der jüngst verflossenen Stunden hindeutete. Wahrscheinlich besteht der Hauptunterschied dieses Processes von der Eiterung nur darin, dass es sich hier nur um einen einzigen, ganz acuten Zellenschub handelt. Als anatomische Unterschiede von der beginnenden diffusen Bindegewebseiterung lassen sich nur die gänzliche Integrität des eigentlichen Parenchyms der Gewebe, das Fehlen des Zerfalls der Fettzellen und der Schmelzung der Intercellularsubstanz angeben.“

Neuere Untersuchungen drehen sich wesentlich um die Frage

nach dem Vorkommen von Micrococcen und Bakterien in den von Erysipel befallenen Theilen. Dasselbe scheint nicht constant zu sein; namentlich ist in leichteren oder retrograden Fällen der Nachweis nicht gelungen, während in den schlimmeren die Lymphgefässe und Saftcanälchen mit Micrococcen vollgestopft waren[1]).

Wie in anderen schweren fieberhaften Krankheiten, findet man auch bei Erysipel Schwellung der Milz, parenchymatöse Nephritis und Degeneration des Herzfleisches, ohne diese Befunde als charakteristisch für Erysipel ansehen zu dürfen.

Die **Prognose** ist abhängig von der Ausbreitung und dem Sitz der Krankheit, auch von dem Charakter der Epidemie, sofern es sich um epidemisches Erysipelas handelt. Je grösser die befallene Hautoberfläche, je näher dem Gehirn, je heftiger das Fieber, desto übler die Prognose. Bedenklich ist es immer, wenn bei dem von Erysipelas Ergriffenen zugleich eine andere Krankheit besteht; alsdann hängt freilich der Grad der Gefahr wesentlich von dieser begleitenden Krankheit ab. Ein in dem letzten Stadium der Schwindsucht auftretendes Erysipelas ist der Vorbote baldiger Auflösung. Tritt es zu einer Wunde, so ist es niemals leicht zu nehmen; die Heilung per primam wird jedenfalls dadurch gestört, eine schon bestehende Eiterung verschlechtert, indem die Granulationen ödematös werden und zum Theil absterben. Daraus gehen dann, ganz abgesehen von den Gefahren des Fiebers, bei grossen Verletzungen neue Gefahren hervor.

In einzelnen Fällen hat man beobachtet, dass unter dem Einfluss des Erysipelas Geschwülste zur Heilung durch Resorption gelangten. In Betreff des Lupus ist diese Angabe nicht haltbar; derselbe schreitet während des Verlaufs der Rose vielmehr lebhaft vorwärts. Vgl. Cap. III. dies. Abschn.

**Behandlung.** Erysipelas kann ohne Kunsthülfe heilen. Der Beweis hierfür wird nicht nur von Aerzten geliefert, welche diese Krankheit rein exspectativ behandeln, sondern auch durch die grosse Zahl von Heilungen, welche unter dem Einfluss der verschiedensten Mittel ohne wesentliche Differenz der Krankheitsdauer erzielt werden.

Da das Erysipelas unter gastrischen Störungen beginnt und die Kranken in allen schwereren Fällen entschiedene Neigung zum Erbrechen haben, so wurde früher fast allgemein im Beginne des Rothlaufs ein Emeticum, weiterhin aber ein kühlendes, säuerliches Purganz gegeben. Bei einer solchen Behandlung fühlen die Kranken sich in der Regel erleichtert; aber einen weiteren Einfluss auf den Verlauf der Krankheit kann ich dieser Behandlungsweise, die ich selbst früher viele Jahre geübt und empfohlen habe, nach meinen neueren Erfahrungen, nicht zugestehen.

[1]) Vgl. Wladimir Lukomsky, Virchow's Archiv, Bd. 60, p. 418 u. f.

Diejenigen, welche das Wesen der Krankheit in einer, von anderen Störungen ganz unabhängigen Entzündung suchen, empfehlen entweder mit Blandin, im Anschluss an seine oben entwickelte Theorie, die Application zahlreicher Blutegel in der Gegend der Lymphdrüsen, zu welchen die Lymphgefässe des von der Rose befallenen Theils verlaufen, oder die Anwendung von Blutentziehungen aus dem ergriffenen Hautstücke, auch Aderlässe, oder endlich die Anwendung kühlender adstringirender, comprimirender Mittel auf den leidenden Theil. Unter den letzteren haben sich besonders die Auflösung des schwefelsauren Eisens[1]) und das Collodium[2]) eines mehrseitigen Beifalls zu erfreuen gehabt. Wenige mögen wohl noch daran glauben, dass man der wandernden Rose durch einen mit Höllenstein gezogenen Strich ein unüberwindliches Hinderniss entgegensetzen könne[3]). Auch das von Lücke[4]), in der Idee, die in die Cutis eingedrungenen infectiösen Stoffe (Bakterien) unschädlich zu machen, empfohlene Aufstreichen von Terpenthinöl auf die von der Rose ergriffenen Hautflächen hat sich nur in leichteren Fällen bewährt, in denen die Rose vielleicht überhaupt keine Neigung zu grösserer Ausbreitung hatte. Ungleich wirksamer müssten die in derselben, nur bestimmter formulirten Absicht von C. Hueter[5]) empfohlenen hypodermatischen Injectionen von wässriger Carbolsäure-Lösung (2 p. c.) sein. Jedoch giebt Hueter selbst an, dass man dieselben nicht blos in grosser Anzahl an der Grenze des Erysipels, sondern auch auf einem sehr frühen Stadium, bevor das Erysipelas völlig ausgeprägt ist, machen müsse, um die erwünschte Wirkung zu erzielen. Es liegt nahe, den Einwand zu erheben, dass die Krankheit in diesen Fällen auch ohne Intercurrenz der Carbolsäure nicht zur Entwickelung gekommen wäre.

[1]) Nach Velpeau sollte eine Auflösung von 60 Grammen Ferrum sulphuricum auf 1 Kilogramm Wasser, als Umschlag auf die erysipelatöse Stelle zu Anfang angewandt, die Entzündung in 2 Tagen beseitigen.

[2]) Zuerst von Spengler empfohlen, Deutsche Klinik 1850, pag. 395.

[3]) Ich habe diesen unschuldigen Versuch vielmals ohne allen Erfolg wiederholt. Allerdings können aber einem Beobachter zufällig viele Fälle von Erysipelas ohne Neigung zur Ausbreitung schnell nacheinander vorkommen, in denen dies Mittel dann, wie viele andere (auch das sogenannte „Besprechen“) wirksam erscheint.

[4]) Berlin. klin. Wochenschrift. 1868. No. 45.

[5]) Die parenchymatösen Injectionen von Carbolsäure als antiphlogistisches Mittel, Centralblatt der medicinischen Wissenschaften, 1874, pag. 66. — Vgl. auch Munsell, Carbolic acid in erysipelas, Philadelphia med. and surgic. reporter, 1874, December. — Wilde erzielte durch hypodermatische Injection einer 8 proc. Lösung von sulfocarbolsaurem Natron gleichfalls günstige Erfolge.

Aber die Zahl der von Hueter beobachteten Erfolge ist zu gross, um eine solche Annahme zu gestatten. Die von mir in gleichfalls recht zahlreichen Fällen angestellten Versuche haben ein günstiges Resultat nicht ergeben.

Am Besten dürfte es sein, in leichteren Fällen aller eingreifenden Mittel sich zu enthalten und den erkrankten Theil nur durch Einhüllen in indifferente Stoffe (Watte, Bestreichen mit einer Mischung von Collodium und Mandelöl oder Collodium und Glycerin) vor Insulten zu schützen. Die kühlenden und adstringirenden Mittel, namentlich das (von Hebra zuerst empfohlene) Auflegen von Eis und eiskalten Compressen, das (vom Vf. vielfach angewandte) Begiessen und Besprengen mit Aether[1]) vermögen den Krankheitsverlauf zwar nicht abzukürzen, aber doch die Intensität des Processes zu mildern und die Schmerzen erheblich zu besänftigen. Auch gelingt es durch dieselben, die Fieber-Temperatur herabzusetzen. In schwereren Fällen sind sie daher von grosser Bedeutung. Jedenfalls entbehrt die ältere Ansicht, dass durch dieselben ein Zurücktreten der Rose veranlasst werden könnte, jeder thatsächlichen Begründung. — Viel weniger empfehlenswerth sind Blutentziehungen. Man entfärbt durch solche wohl die geröthete Haut, man verringert etwas die Anschwellung; aber dadurch geschieht der erysipelatösen Erkrankung selbst kein Einhalt, und die Reconvalescenz des ohnehin durch das Fieber immer sehr geschwächten Kranken wird in bedenklicher Weise verzögert. — Ebensowenig ist für die gewöhnlichen Fälle von Erysipelas die Anwendung erregender Mittel (Kampher, nach Pirogoff) passend, während sie bei elenden, schon anderweitig geschwächten Kranken nützlich und namentlich bei dem die wandernde Rose begleitenden schleichenden Fieber sogar erforderlich sind. Solche Fälle erheischen denn auch Chinin und alkoholische Getränke und rechtfertigen die Portweinkuren der Englischen Aerzte. Im Uebrigen hat man in Betreff der zu gestattenden Speisen und Getränke die bei acuten entzündlichen Krankheiten vorgeschriebenen diätetischen Regeln zu befolgen. Den Durst lindert man durch säuerliche Getränke. Niemals darf man verabsäumen, für Darmausleerung zu sorgen, besonders wenn das Erysipelas am Kopf sitzt.

[1]) Am Besten bedient man sich dazu des Richardson'schen Zerstäubungsapparates. Vgl. Bd. I. pag. 41. Die Wirkung einer solchen, auch nur einige Minuten fortgesetzten Zerstäubung von Aether auf der erysipelatösen Haut ist wahrhaft zauberisch und hält bis zu einer halben Stunde vor. Sie hat vor Eisbeuteln den Vorzug, keinen Druck zu veranlassen, und ist überall anwendbar, auch wo man keine Eisbeutel anbringen kann, z. B. am Rücken.

Lässt sich eine versteckte Eiterung (sogen. Eiterverhaltung) als Quelle des Erysipelas entdecken, so muss man dem Eiter (nach den bekannten, allgemeinen Regeln) freien Abfluss verschaffen.

## III. Gürtelrose, Gürtel, Zona, Zoster, Herpes Zoster.

Den Namen Zoster giebt man einer Entzündung der Haut, welche sich durch mehrere Gruppen von oft in einander laufenden Bläschen auszeichnet, die zusammen gleichsam einen Gürtel bilden, welcher meist halbkreisförmig, immer aber der Ausbreitung eines Gefühlsnerven folgend[1]), an einem beliebigen Theile des Körpers auftritt.

**Symptome. Verlauf. Ausgänge.** Am Häufigsten beobachtet man die Gürtelrose am Rumpfe, und nur am Rumpfe ist ihr die Gürtelform eigenthümlich; am Kopf, am Halse und an den Extremitäten bildet sie keinen Gürtel, weil an diesen Theilen die Bahnen der cerebrospinalen Nerven, denen sie folgt, nicht halbkreisförmig verlaufen, wie am Rumpf. Im Gesicht ist die Eruption auf eine Gesichtshälfte beschränkt und entspricht den Verästelungen des Trigeminus sowohl im Bereiche der äusseren Haut als auch der Schleimhäute, — Zoster facialis. Viele Fälle von sogen. Herpes labialis gehören hierher. Entspricht die Eruption den Hautästen des dritten Cervicalnerven, so entsteht der Zoster occipito-collaris, welcher sich über die eine Hälfte des Hinterhaupts, die hintere Fläche der Ohrmuschel und die entsprechende Seite des Halses erstreckt. Als Zoster cervico-subclavicularis bezeichnet man die der peripherischen Verbreitung des vierten Cervicalnerven entsprechende Eruption, welche im Nacken an der Grenze des Haarwuchses beginnt, an der Seite des Halses abwärts steigt und sich zur Schulter, zum oberen Theil der Brust, zuweilen auch zum unteren vorderen Theile des Halses ausbreitet. Im Bereich der vier unteren Hals- und des ersten Brustnerven erscheint der Zoster cervico-brachialis, der am Arm (als Z. brachialis) den Verbreitungen der Hautäste des Plexus brachialis folgt und somit keineswegs den Arm an irgend einer Stelle wie ein Armband umfasst, wie man dies früher irrthümlich nach Analogie des Verhaltens am Rumpf beschrieben hat. Hier ist nämlich, dem Verlaufe der Intercostalnerven entsprechend, die Form des Zoster regelmässig diejenige eines Halbkreises: Zoster dorso-pectoralis und dorso-abdomi-

[1]) Vgl. v. Bärensprung, „die Gürtelkrankheit". Annalen des Charité-Krankenhauses Bd. IX. (1860) pag. 40 und „Fernere Beiträge zur Kenntniss des Zoster", ibid. Bd. X. (1862) pag. 37.

nalis. Folgt der Ausbruch den Verästelungen des zwölften Intercostal- und des ersten Lumbalnerven, so erstreckt er sich als Zoster lumbo-inguinalis vom Lendentheil der Wirbelsäule theils gegen die Linea alba schräg abwärts bis zu den Genitalien, theils gerade abwärts über das Gesäss und die äussere Seite des Oberschenkels (nach der Ausbreitung des Ramus glutaeus). Der Zoster lumbo-femoralis folgt den Hautästen des zweiten bis vierten Lumbalnerven, verläuft also von der Wirbelsäule schräg über das Gesäss zur vorderen Fläche des Oberschenkels und von da bis zur inneren Seite der Wade. Seltener hat er nur im Bereich einzelner Hautäste des Schenkels seinen Sitz (Z. femoralis). Den Ausbreitungen der Sacralnerven endlich entspricht der Zoster sacro-ischiadicus und sacro-genitalis, deren Gebiet namentlich die Verästelungen des N. pudendus (Z. genitalis), des N. cutaneus post. magn. und die Hautäste des Ischiadicus bestimmen.

Zuweilen gehen dem Erscheinen des Zoster allgemeine Symptome voraus, ähnlich wie sie vor dem Auftreten des Erysipelas wahrgenommen werden; öfter fehlen diese, und der Ausschlag wird nur durch prickelnde oder auch brennende, heftige Schmerzen angekündigt. Unregelmässige, ziemlich lebhaft geröthete Flecke treten bald an den Endpunkten auf, um sich durch zwischenliegende Flecke mit einander zu verbinden, bald verbreiten sie sich von einem Punkte der Mitte aus nach Vorn und nach Hinten. Auf den Flecken zeigen sich bald kleine, weisse, silberglänzende, halbdurchsichtige Bläschen, welche innerhalb 3—4 Tagen fast den Umfang einer Erbse erreichen. Die Flecke röthen sich mehr, die Röthe erstreckt sich selbst einige Millimeter über den Umfang der Bläschengruppen hinaus; nach 5 oder 6 Tagen scheint die in ihnen enthaltene Flüssigkeit sich einzudicken, sie kann bei grosser Heftigkeit der Krankheit das Aussehen wirklichen Eiters annehmen. Wenn die Bläschen von selbst nach dem zweiten bis zum vierten Tage aufbrechen, so sickert eine helle, geruchlose, seröse Flüssigkeit aus; die Epidermis löst sich ab, und die oberste Schicht der Cutis wird blosgelegt. Aber die Mehrzahl der Bläschen trocknet ein, und bedeckt sich mit kleinen braunen oder gelblichen Krusten, die in der Regel flach aufliegen, zuweilen auch hervorragen. Manche Bläschen gehen vor der Zeit zu Grunde, indem sie einsinken und verwelken, nachdem ihr Inhalt aufgesogen worden ist. Die verschiedenen Gruppen von Bläschen treten nicht gleichzeitig auf; während die älteren austrocknen, zeigen sich neue in den von ihnen offen gelassenen Zwischenräumen. Dies mag zur Annahme eines chronischen Zoster Veranlassung gegeben haben. Nach

dem achten bis zum zwanzigsten Tage sind gewöhnlich alle Krusten abgelöst. Es bleiben dann nur Flecke von einem mehr oder weniger dunklen Roth übrig, die gleichfalls nach und nach verschwinden und selten Narben hinterlassen.

Wenn die Bläschen eines lebhaft entwickelten Zoster zusammenfliessen, so tritt die Beendigung nicht so rasch ein. Die Haut unter den Krusten geht in Verschwärung über, und die Vernarbung schreitet langsam vor. Am hinteren Theile des Rumpfes stirbt die Haut zuweilen in grösserer Ausdehnung ab, sei es in Folge der Entzündung, sei es in Folge des Druckes durch das längere Liegen; es bilden sich Schorfe, die zwar bei Weitem nicht immer die ganze Lederhaut durchdringen, jedoch erst nach mehr oder weniger langer Zeit abfallen. Die Narben dieser Verschwärungen sind untilgbar, wie die nach Verbrennungen dritten Grades.

Gewöhnlich lassen die allgemeinen Symptome bald nach; mitunter fehlen sie ganz. Ein stechender Schmerz hält bis gegen Ende der Krankheit an, bleibt wohl auch noch einige Wochen lang nach dem Verschwinden der Entzündung bestehen. Oft schwellen die zu dem leidenden Theile gehörigen Lymphdrüsen an. In einigen Fällen sah man zugleich mit Zoster eine acute Entzündung derjenigen Eingeweide auftreten, welche unter dem von demselben eingenommenen Theile der Leibeswand lagen. Eine Combination mit Entzündung der Pleura wäre besonders zu beachten, da man den stechenden Schmerz dem Zoster zuschreiben und die Pleuritis übersehen könnte.

Sehr häufig macht sich eine ausgedehntere Neuralgie an der von der Gürtelrose ergriffenen Stelle bemerklich. So schmerzen z. B. an der Brust die Intercostalnerven, am Bauche die Lumbalnerven, an den Extremitäten die entsprechenden Hautäste. — Recidive sind häufig.

**Pathologische Anatomie.** Nach Spaltung der Bläschen und Entleerung der in ihnen enthaltenen serösen Flüssigkeit findet man am Lebenden eine an der Oberfläche der gerötheten Cutis haftende Pseudomembran, welche nur bei eitriger Füllung der Bläschen fehlen soll. Diese sogen. Pseudomembran besteht aber in der That nur aus den aufgequollenen Zellen des Rete Malpighii. Sind letztere abgelöst und in der Flüssigkeit suspendirt, so erscheint diese milchig, selbst eitrig. Die kleinen Hautgefässe unter den Bläschen sind stark injicirt. Unter den brandig gewordenen oder in Verschwärung übergegangenen Bläschen ist die Haut erweicht und in verschiedener Tiefe, zuweilen in grosser Ausdehnung zerstört.

**Aetiologie.** Zoster ist weder contagiös, noch epidemisch. Die Thatsache, dass er stets der Verbreitung bestimmter sensitiver (centri-

petaler) Nerven folgt, berechtigt zu der Annahme, dass der Grund der Krankheit im Bereich des Nervensystems zu suchen sei. Wahrscheinlich handelt es sich um Reizungszustände des Ganglion der hinteren Wurzel eines Rückenmarksnerven (oder des Ganglion Gasseri), welche einerseits im Gebiet der von diesem Ganglion ausgehenden „trophischen" Nerven Entzündung erregen, andererseits aber, wenn die Reizung sich auf die hintere Wurzel selbst erstreckt, zu den begleitenden Neuralgieen Veranlassung geben (v. Bärensprung).

**Diagnose.** Zoster unterscheidet sich von Herpes durch die Art der Anordnung und die bedeutendere Grösse der Bläschen, auch durch die Tendenz zur Verschwärung (Rayer). Verwechselung mit Erysipelas ist leicht zu vermeiden, da die Bläschen-Gruppen des Gürtels scharf begrenzt und durch gesunde Hautstellen von einander getrennt sind, während bei Erysipelas bullosum (welches allein in Frage kommen könnte) zwischen den blasenförmigen Erhebungen der Epidermis die Röthung der Haut nie fehlt. Verwechselung des Zoster mit Masern ist kaum denkbar und doch vorgekommen.

Die **Prognose** ist günstig; doch können bei alten Leuten Schrunden und gangränöse Zerstörungen folgen.

**Behandlung.** Der vielfach empfohlenen antiphlogistischen und ausleerenden Methode ist ein exspectatives Verfahren fast durchgängig vorzuziehen. Narkotische Cataplasmata lindern vielleicht die Schmerzen, hindern aber die Eintrocknung der Bläschen und begünstigen die Verschwärung. Beim Zusammenfliessen der Bläschen lässt die abgelöste Epidermis die Haut unbedeckt; dann muss man diese schützen, wie bei Verbrennungen. Alten Leuten ist zu empfehlen, dass sie auf der gesunden Seite liegen, um Verschwärungen zu verhüten. Unter allen örtlichen Mitteln ist das Betupfen mit Höllenstein am Meisten gepriesen (Serres). Das Betupfen selbst macht aber lebhafte Schmerzen. Die Heftigkeit der begleitenden Neuralgie kann zur Anwendung schmerzlindernder Mittel auffordern, die aber eben nur gegen diese gerichtet sind. Vgl. „Krankheiten der Nerven".

## IV. Blutschwär, Furunkel, Furunculus.

Der festeste Theil der Haut, die eigentliche Lederhaut, ist von Maschen durchsetzt, in welche kleine Fortsätze des Unterhautbindegewebes eindringen. Wenn diese letzteren sich entzünden, so werden sie an ihrer Ausdehnung gehindert, indem die Lederhaut Widerstand leistet; es entsteht auf diese Weise eine Einschnürung, in Folge deren

die kleinen Bindegewebs-Kegel absterben. Wenn ein einziger derselben entzündet ist, so nennt man die Geschwulst „Blutschwär“, eine Gruppe solcher entzündeter Bindegewebs-Kegelchen heisst „Brandschwär, Carbunculus“. Vgl. pag. 23. Besonders häufig (jedoch nicht immer) gehen furunkulöse Entzündungen von den in die Maschen des festeren Hautgewebes gleichsam eingesprengten Hautdrüsen und von deren Umgebung aus, indem sie sich von diesen in die Tiefe und oft auch in beträchtlichem Umfange in das Unterhautbindegewebe fortsetzen. Ob die Nekrose immer die Folge der Entzündung oder ob sie (wenigstens in manchen Fällen) das Primäre und die Entzündung als Demarcationsprocess aufzufassen ist, lässt sich noch nicht entscheiden.

**Ursachen.** Mit der Prädisposition zu Furunkeln soll es sich wie bei dem Erysipelas verhalten: Störungen in den Verdauungsorganen, schlechte Beschaffenheit der Nahrungsmittel u. dgl. m. werden vorzugsweise angeschuldigt, — hier, wie dort, ohne zureichenden Grund. Reizende Salben, Unreinlichkeit, Besudelung mit fauligen Substanzen, übermässige Reizung der Haut durch Bäder, namentlich Seebäder, so wie durch sogenannte Wasserkuren, Vesicatore, Haarseile, gewisse Ausschläge, wie z. B. Blattern, Krätze, begünstigen die Entwickelung der Blutschwäre. Oft brechen sie hervor, ohne dass man die geringste Ursache für ihr Entstehen auffinden könnte. In einigen Fällen treten sie als Symptom einer inneren Krankheit auf; namentlich gegen Ende des Typhus, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch, als Krise, ferner bei Pyämie, auch im Verlauf des Diabetes mellitus. Ohne nachweisbare Ursache erscheinen Blutschwäre besonders im Frühjahr und im Herbst zuweilen epidemisch. Sie sind in sumpfigen Gegenden häufiger, als in trockenen; jedoch ist man deshalb nicht berechtigt, sie zu den Malariakrankheiten zu zählen. Sie kommen in jedem Lebensalter vor, und jede Constitution ist ihnen ausgesetzt.

**Symptome. Verlauf. Sitz.** Hinterbacken, Oberschenkel, Damm, Rücken, Achselhöhle, Nacken, die Seitenwandungen des Unterleibes sind vor anderen Stellen des Körpers häufig Sitz der Furunkel. Ein einziger kommt selten vor; in der Umgebung eines grösseren entwickeln sich gewöhnlich kleinere, oft in grosser Anzahl. In manchen Fällen ist ihre Zahl so gross, dass die Kranken kaum eine Stelle finden, auf der sie liegen und ruhen könnten[1]). Ihre Grösse ist verschieden, geht jedoch, abgesehen von dem umgebenden Oedem, selten über die eines Taubeneies hinaus. Grosse Furunkel, welche selbst die Grösse eines Hühnereies erreichen können, treten in der Regel

[1]) Boyer, Traité des maladies chirurgicales. Tom. II. pag. 44. — Bis zu 300 auf ein Mal habe ich selbst an einem sonst gesunden, kräftigen Mann beobachtet.

vereinzelt auf. Sind mehrere vorhanden, so ist einer immer viel grösser als die andern. — Nur bei grossen oder zahlreichen Furunkeln geht dem Ausbruch Fieber vorher; dagegen fehlt es selten während der Entwickelung und des Verlaufs des Blutschwärs. Schmerzhafte Anschwellung der entsprechenden Lymphgefässe und Lymphdrüsen (am Halse, in der Achselgrube, in der Leistengegend) wird in der Regel beobachtet.

Der Furunkel beginnt als ein kleines, juckendes, für die Berührung empfindliches Knötchen in der Haut, auf dessen Gipfel sich nicht selten ein mit trüber Flüssigkeit gefülltes Bläschen erhebt, welches in der Regel bald platzt. Im Verlaufe der nächsten Tage wächst das Knötchen zu einer stumpf kegelförmigen, heissen, prallen Anschwellung heran; ihre Basis liegt tief unter dem Niveau der Haut, welches von der Spitze nur wenig überragt wird, weil die oberste, festeste Schicht der Lederhaut stärkeren Widerstand leistet. Je nachdem mehr oder weniger loses Bindegewebe in der Umgebung liegt, findet sich stärkeres oder schwächeres Oedem im Umkreise. Die Röthe ist hell oder spielt in's Violette; der Schmerz ist bohrend, aber, je nach dem Grade der Empfindlichkeit des Kranken und dem Sitze des Uebels, verschieden; nach Boyer sind Furunkel der Bauchwand die schmerzhaftesten.

Zwischen dem achten und zehnten Tage nach dem Beginne des Furunkels spitzt sich der höchste Punkt des Kegels zu, wird weich und berstet; eine serös-blutige Feuchtigkeit tritt aus, und die obere Fläche eines festen gelben Pfropfes wird sichtbar. Dieser Pfropf (Pflock) besteht, nach der älteren Ansicht, aus abgestorbenem Bindegewebe; neuere Autoren (Gendrin, Rokitansky) fanden ihn den Pseudomembranen gleich zusammengesetzt und bezeichnen ihn daher als einen Exsudatpfropf. Beide Ansichten haben ihr Recht; denn mit Hülfe des Mikroskops kann man darin ausser Eiterkörperchen immer ein amorphes fibrinöses Exsudat, und regelmässig auch nekrotisches Bindegewebe nachweisen. Nach dem ersten Durchbruch zeigt sich eine kleine Oeffnung, wie mit einem feinen Stilet gemacht. In der Regel folgt dann bald der Austritt des Pfropfes, worauf die Oeffnung das Aussehen bekommt, als wäre mit einem Locheisen ein Stück ausgeschlagen. Demnächst hören Schmerz und Fieber (wenn solches überhaupt bestand) auf, die Haut legt sich wieder an, die kleine Höhle füllt sich mit Granulationen, nach der Heilung bleibt eine kleine Vertiefung, eine unbedeutende, unregelmässige Narbe zurück, welche meist bald die Farbe der Haut annimmt, zuweilen aber auch durch hellere Färbung ausgezeichnet bleibt.

**Diagnose.** Verwechslung wäre möglich mit Ekthyma-Pusteln von bedeutender Grösse, die jedoch von Anfang an stärker zugespitzt und ohne Schwellung der Umgebung auftreten. In Betreff der Verwechselung mit Milzbrand vgl. Bd. I. pag. 345 u. f. Die Unterscheidung des Furunkels von dem Brandschwär wird sich aus der Beschreibung des letzteren ergeben.

**Prognose.** Furunkel gewinnen eine grössere Bedeutung, wenn sie bei alten und sehr geschwächten Leuten sich oft wiederholen. Aber auch bei sonst gesunden und kräftigen Individuen können Furunkel, namentlich im Gesicht, durch Vermittlung einer durch die Anschwellung bedingten Blutstauung in den Venen, Thrombose in diesen und purulente Infection zur Folge haben[1]).

Wichtige Functionen können durch Furunkel erschwert oder gehindert werden; so bedingt z. B. ein zwischen dem After und Hodensacke liegender stark entwickelter Furunkel Beschwerden bei der Harnentleerung; im äusseren Gehörgang sitzend, bewirkt er vorübergehende Taubheit und Ohrensausen; am Hals hindert er das Schlingen u. s. f.

Furunkel-Ausbrüche bei Pyämie und Septichämie (wahrscheinlich durch embolische Nekrose von Bindegewebskegeln bedingt) haben begreiflicher Weise eine ganz andere Bedeutung, als gewöhnliche Furunkel. Die Prognose ergiebt sich unter solchen Verhältnissen aus den übrigen Erscheinungen ohne Schwierigkeit.

**Behandlung.** Man kann versuchen, durch eine Incision die Entwickelung des Furunkels zu unterdrücken; auch das Aufpinseln von Jodtinctur, die Aetzung mit Lapis infernalis oder mit concentrirter Carbolsäure oder die hypodermatische Injection von verdünnter Carbolsäure sind als Abortivmethoden empfohlen, von mir jedoch noch nie bewährt gefunden. Einschneiden sollte man immer, wenn die Stauung in den benachbarten Venen bedenklich oder der Schmerz sehr heftig ist. Der Verlauf wird durch die Incision nicht abgekürzt, wohl aber der Schmerz und die Gefahr. Baden in lauwarmem Wasser, Cataplasmata und das Emplastrum Lithargyri compositum (Ph. Germ.) sind weiterhin die zweckmässigsten Mittel, mit welchen man aber auch ohne Incision auskommt. Für grössere und sehr schmerzhafte Furunkel sind Breiumschläge zu empfehlen, im Uebrigen das Bedecken mit dick auf weiches Leder gestrichenem Bleipflaster, welches man, so lange es haftet, ruhig liegen lässt. Kleine Einstiche nutzen gar nichts. Reizende Kataplasmen, Pflaster (z. B. Pechpflaster), Salben

[1]) Vgl. Güntner, die Furunkel- und Carbunkelartige Entzündung im Gesicht, Oestr. Zeitschr. f. praktische Heilkunde, 1862. — Poor, die Fieberdyskrasie etc. Prager Vierteljahrsschrift, 1863, Bd. I.

und Teige (Honig mit Roggenmehl) sind mindestens nutzlos, oft nachtheilig. Ist der Aufbruch erfolgt, so kann man durch sanftes Streichen, sicherer durch Zug mit der Pincette den Austritt des Pflockes beschleunigen. Zur Vernarbung bedarf es nur einer schützenden Bedeckung durch ein dickes Klebepflaster.

Furunkel recidiviren häufig, oft mit grosser Hartnäckigkeit. In solchen Fällen hat man einer Seits alle reizenden Einwirkungen auf die Haut zu verhüten und durch lauwarme, schwach alkalische Bäder erweichend auf dieselbe (auch wohl lösend auf den Inhalt der Drüsenbälge) zu wirken, anderer Seits aber das Allgemeinbefinden des Patienten zu berücksichtigen. Zur Besserung des letzteren liess man früher, in der Voraussetzung von „sordes primarum viarum“ als Grund des Uebels, Brech- und Abführmittel nehmen, wovon man mit Recht ganz zurückgekommen ist. Foszboke empfahl grosse Dosen von Acid. sulph. dilut. als das wirksamste Mittel, um dem Schmerze und neuen Ausbrüchen vorzubeugen [1]). Der mehrfach empfohlene Gebrauch kleiner Dosen Arsenik (Solut. Fowleri) dürfte in hartnäckigen Fällen des Versuches werth sein. Mir haben Schwefelbäder die besten Dienste geleistet [2]). Aber trotz der Anwendung aller dieser Mittel kehren die Furunkel zuweilen wieder. Auch eine wohlgeordnete Diät, eine Milchkur, der Gebrauch des Zittmannschen Decocts werden oft vergeblich angewandt. Bei Schwächlichen erreicht man die relativ besten Resultate durch gute Ernährung und Begünstigung derselben durch den Aufenthalt in freier Luft, Eisenpräparate, auch wohl Seebäder, obgleich diese grade anderer Seits oft genug durch Hautreizung den Ausbruch der Furunkel begünstigen.

## V. Brandschwär, Anthrax, Carbunkel, Carbunculus benignus [3]).

Während der Furunkel wesentlich in einer nekrotisirenden Entzündung eines der in die Cutis hineinragenden Bindegewebskegel besteht, erstreckt sich dieser Process beim Carbunkel auf eine grössere Anzahl derselben. Nicht blos das ursprünglich erkrankte, sondern auch das zwischen den einzelnen Herden gelegene Haut- und Binde-

[1]) Vgl. Rayer, Traité des maladies de la peau. II. pag. 267.

[2]) Vgl. A. Bardeleben, die Schwefelquellen an der Lenk im Obersimmenthal, Deutsche med. Wochenschr. 1877, pag. 246.

[3]) Eine Verwechselung mit dem Milzbrand-Carbunkel, Carbunculus malignus, ist nur dem Namen nach möglich. Vgl. Bd. I. pag. 345 u. f. Die Benennung „Carbunculus benignus“ darf aber nicht zu der Ansicht verleiten, als sei der hier in Frage stehende Carbunkel eine gutartige Krankheit.

gewebe wird nekrotisch. Wir haben eine Gruppe von Furunkeln, welche zusammenfliessen.

**Ursachen.** Der Carbunkel tritt, ganz im Gegensatz zum Furunkel, in der Regel vereinzelt auf. Er kommt sehr selten bei Kindern vor, viel häufiger bei Erwachsenen, und vorzüglich bei älteren Leuten, die in Folge dyskrasischer Leiden, durch Trunksucht, Herzfehler u. dgl. m. schon erhebliche Ernährungsstörungen erfahren haben. Frühjahr und Sommer sind relativ reicher an Carbunkeln.

Die anderen direct und indirect wirkenden Einflüsse sind dieselben, wie bei Erysipelas und Furunkel. Der Carbunkel wählt dieselben Stellen, die für die Entwickelung des Furunkels sich günstig zeigen; besonders häufig sieht man ihn, zumal bei alten Leuten, auf dem Rücken, zwischen den Schulterblättern und im Nacken.

**Symptome. Verlauf.** Fieber geht dem Carbunkel oft vorher und begleitet ihn meist eine Zeit lang oder auch dauernd. Im Anfange zeigt sich oft nur eine kleine Geschwulst, eine Art Knoten in der Haut, der noch keine Vorstellung von dem Umfange erregt, welchen er später erlangen kann, vielmehr Aehnlichkeit mit einem Furunkel hat; namentlich ist der höchste Punkt weich und öffnet sich sogar zuweilen, wie beim Blutschwär. Alsbald aber wächst die Geschwulst durch neue Nachschübe und gewinnt binnen Kurzem den Umfang eines Gänseeies und darüber. In anderen Fällen beginnt der Carbunkel als eine Geschwulst mit breiter Basis, auf welcher mehrere Bläschen oder Pusteln aufschiessen; dann macht er sicher noch erhebliche Fortschritte; innerhalb 8 Tagen kann der Durchmesser an 25 Ctm. betragen. Bei geringer Hervorragung über das Niveau der Haut breitet sich die Basis dann weit im Unterhautgewebe aus. Lange bleibt der Carbunkel hart; seine Erweichung zeigt an, dass in der Tiefe bereits Brand eingetreten ist. Die Röthe ist dunkel. Hitze ist besonders im Mittelpunkte vorhanden; sie ist heftig und brennend. Der Schmerz ist bei Weitem heftiger und von längerer Dauer, als beim Furunkel; er ist immer spannend und lässt erst nach, wenn die Haut aufbricht. Dies geschieht gewöhnlich an mehreren Stellen; die Haut erscheint alsdann siebartig durchlöchert; etwas blutiger Eiter und einige Fetzen abgestorbenen Bindegewebes dringen aus den Oeffnungen hervor. Die Haut kann aber auch in der ganzen Ausdehnung, so weit sie die Geschwulst bedeckt, brandig werden. Tritt dieser Fall ein, so stirbt auch das Unterhautgewebe in derselben Ausdehnung ab. Die durch den Carbunkel bedingten Zerstörungen sind daher oft beträchtlich: die Haut ist abgelöst, die Aponeurosen, selbst die Muskeln, liegen bloss, und es bedarf einer sehr langen Eiterung, bis alle abgestorbenen

Gewebe ausgestossen und die nachwachsenden Granulationen in Narbensubstanz umgewandelt werden. Dadurch ist die Gefahr der septikopyämischen Infection und bei schon sehr geschwächten Individuen auch die des Todes durch Entkräftung bedingt. Tritt Heilung ein, so behält die Narbe lange Zeit hindurch eine braune Färbung; sie bleibt vertieft, uneben und zeigt zuweilen verzweigte Stränge, welche nicht nur Entstellungen, sondern auch Functionsstörungen veranlassen können.

Nicht immer tritt der Carbunkel in so unheilvoller Weise auf. Die Haut, wenn auch an einigen Stellen perforirt, kann erhalten bleiben; die Oeffnungen erweitern sich etwas, so dass die nekrotischen Pfröpfe austreten können; darauf entleert sich ein mehr oder weniger blutiger Eiter, da immer einige kleine Gefässe zerstört sind; aber endlich entsteht doch gute Granulation und die Haut legt sich wieder an. Die Narben bleiben freilich lange Zeit roth, sind aber nicht sehr entstellend.

Entzündliche Schwellung der Lymph-Gefässe und -Drüsen fehlt noch seltener als beim Furunkel. Zuweilen tritt Erysipelas als erschwerende Complication hinzu.

Neben dem Carbunkel können auch Furunkel auftreten; diese gehen ihm zuweilen voraus, oft umgeben sie ihn, wie Trabanten.

**Prognose.** Die Prognose ist bedenklich, wenn die Geschwulst eine beträchtliche Grösse hat, zumal bei einem hoch bejahrten oder sehr heruntergekommenen Subjecte; aber auch kleine Carbunkel bei jüngeren und gesunden Menschen können in derselben Weise, aber in höherem Maasse gefährlich werden, wie Furunkel[1]). Ist bereits Fäulniss der abgestorbenen Gewebe und des Eiters eingetreten, so wird die Prognose dadurch erheblich verschlechtert.

**Behandlung.** Da in der Tiefe des Carbunkels stets Gangrän zu erwarten steht, so gilt es als Regel, weder mit allgemeiner, noch mit örtlicher Antiphlogose Zeit zu verlieren, sondern sofort zur Spaltung und zwar zur vielfachen Spaltung des Brandschwärs zu schreiten. Jedoch geht die Wirkung dieses Mittels nicht so weit, dass es den Carbunkel plötzlich vernichten oder auch nur seine weiteren Fortschritte sicher verhindern könnte, wie viele Chirurgen zu glauben scheinen. Es beschleunigt den Verlauf, vermindert die Gefahr und lindert die Schmerzen, — was schon viel ist. Nur glaube man nicht, dass der Schmerz im Augenblicke des Einschneidens, wie auf einen Zauberschlag, verschwinde. Damit die Entspannung vollkommen sei,

[1]) Fälle der Art sind so häufig, dass es kaum eines Citats bedarf. Vgl. pag. 22 und die Dissertation von Paul Vogt, Gryphiswaldiae, 1865.

sollen die Einschnitte nach allen Richtungen über die Grenzen der Geschwulst hinaus geführt werden. Hierbei treten zuweilen recht erhebliche Blutungen auf; denn, so wenig auch die harte Carbunkelgeschwulst selbst blutet, die umgebenden, dem Brande nicht verfallenen Theile liefern aus ihren erweiterten Gefässen meist beträchtliche Blutmengen. Solche Blutungen können recht bedenklich sein. Statt durch Einschnitte, durch das Glüheisen oder durch Aetzmittel (Kali causticum) den Carbunkel zu öffnen, stellt zwar vor Blutungen sicher, bedingt aber unnöthig grosse Substanzverluste in der Haut. In der That kommt es aber vielmehr darauf an, hinlänglich tief, d. h. bis in das nekrotisirende Unterhautgewebe hinein, als über die Grenzen der Geschwulst hinaus zu schneiden; und solche Einschnitte veranlassen keine gefährlichen Blutungen. Ueberdies würden zu deren Stillung sowohl das Cauterium actuale als auch die styptischen Aetzmittel (namentlich Salpetersäure) unbedenklich angewandt werden dürfen.

Die Wirkungen der Incision beim Carbunkel sind im Vorstehenden keineswegs übertrieben günstig geschildert. J. Paget (Lancet, 1869, Januar) geht aber meines Erachtens zu weit, wenn er die Einschnitte ganz verwirft und die Behandlung auf ein deckendes Pflaster oder ein gutes Kataplasma, bei gewöhnlicher, nahrhafter Kost und reichlichem Genuss der frischen Luft beschränken will. In einem frischen Fall oder bei neuen Nachschüben in der Umgebung eines bereits offenen Carbunkels (welche freilich bei antiseptischer Behandlung nicht vorzukommen scheinen) ist die Incision entschieden zu empfehlen.

Die weitere Behandlung sei antiseptisch und tonisirend. Die beste Antisepsis besteht in vernachlässigten Fällen oft in der Anwendung von Aetzmitteln, durch welche es am Schnellsten gelingt, die nekrotischen Gewebe chemisch zu zerstören und dadurch unschädlich zu machen. In diesem Sinne kann auch die Cauterisation mit dem Glüheisen (Thermokauter etc.) günstig wirken.

## VI. Brand der Haut.

Bei der Beschreibung der Quetschung, der gequetschten Wunden, der Verbrennung und Erfrierung, des Brandes im Allgemeinen, der Rose, des Milzbrandes, der Neubildungen etc. war bereits wiederholt die Rede von dem Brande der Haut. Alles, was die auf der äusseren und inneren Fläche der Cutis verlaufenden Gefässe verstopft oder zerstört, kann als Ursache des Hautbrandes angesehen werden. Nicht immer wird die Haut in ihrer ganzen Dicke vom Brande ergriffen. Mit concentrirten Säuren oder Alkalien kann man die Haut in verschiedener Dicke ertödten. Wenn man nur oberflächlich kauterisirt, so wird oft blos das Rete Malpighii zerstört, man veranlasst auf diese

Weise einen Substanzverlust, in dem kein fremder Körper eine bleibende Stätte findet und dessen Streben zur Vernarbung sehr gross ist. In schweren Krankheiten beobachtet man oft, dass die Haut an den Stellen, wo sie zwischen Knochen und den Stützpunkten des Körpers gedrückt wird, abstirbt (vgl. Decubitus). Werden nur die oberflächlichsten Schichten der Haut gangränös, so findet man sie immer zu trocknen Schorfen umgewandelt, welche von den unterliegenden Theilen nicht durch Eiter getrennt werden, sondern durch feuchte, zähe Fasern von gelblichgrauer Farbe verbunden bleiben. — Wenn die verschiedenen Schichten der Haut nach einander von der Oberfläche gegen die Tiefe absterben, so findet man bei der Section die Haut siebartig durchlöchert; je mehr Schichten brandig geworden sind, desto grösser erscheinen die Löcher. Schneidet man mit einem sehr scharfen Messer Hautschichten in paralleler Richtung mit der Oberfläche ab, so werden die Oeffnungen in der Cutis um so weiter, je tiefer die Schnitte geführt werden, weil man gegen die Basis der kegelförmigen Höhlen, welche nach Zerstörung des lockeren Binde- und Fettgewebes übrig bleiben, weiter vordringt. — Die anatomische Beschaffenheit macht die Schnelligkeit erklärlich, mit der einzelne Zerstörungen in der Haut um sich greifen, wenn sie erst einmal die oberste, festeste Schicht der Cutis überwunden haben. In dem Maasse, als sie gegen die innere Fläche der Lederhaut vorschreiten, finden sie geringeren Widerstand, weil das Gewebe hier weniger dicht ist; die Cutis hat hier nicht mehr die fibröse Beschaffenheit, und die Drüsen sind gleichsam schon existirende Substanzverluste, die dem Brande Vorschub leisten. — Wichtig ist es, dass die Haut deshalb nicht durchaus verloren geht, wenn eine ihrer äusseren Schichten abgestorben ist. Anders verhält es sich mit dem Brande, welcher in entgegengesetzter Richtung vorschreitet, so dass er zuerst die tiefen Schichten ergreift. Dort befinden sich die Wurzeln der Gefässstämme, welche den Hautbedeckungen Lebensmaterial zuführen; sind diese einmal zerstört oder unterbrochen, so steht das Absterben der Haut in ihrer ganzen Dicke zu befürchten. Die Ernährung der Haut ist gefährdet, sobald das Unterhautgewebe abgestorben oder von weit verbreiteter Eiterung ergriffen ist, weil höchst wahrscheinlich dann die zur Haut verlaufenden Gefässe zerstört oder verschlossen werden. Die Ausdehnung, welche der Hautbrand, der von Innen nach Aussen vorschreitet, erlangt hat, bleibt oft eine geraume Zeit hindurch unerkannt; hat man sich aber einmal von seinem Vorhandensein überzeugt, so staunt man über die raschen Fortschritte, welche er macht. Wenn die Ursache des Brandes von der Oberfläche nach der Tiefe wirkt, so

ist man leichter im Stande, den Verlauf und die Bedeutsamkeit des Uebels zu würdigen, indem dann der ganze Vorgang vor Augen liegt. Wird die Haut zuerst in ihrer tieferen Schicht ergriffen, so wird sie welk, runzelig, verliert an Haltbarkeit, bevor noch eine Veränderung der Farbe bemerkbar geworden ist; die Epidermis löst sich fast wie an einem Leichnam ab.

Die Haut erträgt bei Weitem besser einen von Aussen, als einen von Innen wirkenden Druck. Der Grad von Spannung, durch welchen unter der Haut liegende Geschwülste Brand der Haut veranlassen, würde diese Wirkung gar nicht oder doch erst viel später haben, wenn der Druck von Aussen Statt fände. Die Leichtigkeit, mit welcher auf dem vorspringenden Winkel der Tibia nach Amputation des Unterschenkels die anliegende Haut brandig wird, hat eine traurige Berühmtheit erlangt. Offenbar hängt dieser Unterschied davon ab, dass der von Innen wirkende Druck direct die in die Haut eintretenden Gefässstämmchen comprimirt und daher schneller zum Verschluss bringt.

## Zweites Capitel.

## Verletzungen der Haut.

### A. Wunden.

Hautwunden sind wohl die schmerzhaftesten unter allen Wunden; daher die Vorschrift, dass man die Durchschneidung der Haut bei Operationen möglichst schnell vollenden solle.

**Schnittwunden.** Selbst die einfachste Schnittwunde bleibt selten gradlinig. Dazu ist nöthig, dass die Haut sehr schlaff oder dünn ist, dass sie eine concave Fläche überzieht, oder dass sie fest an dem unterliegenden Bindegewebe haftet. Wenn sie weiter ist, als die Theile es erfordern, welche sie bedecken und schützen soll, so fällt das Klaffen fort, die Hautwunde wirft selbst Falten, und die Ränder berühren sich an der Trennungsstelle nur mit ihrer von Epidermis überzogenen Seite. Man sieht dies an dem Scrotum nach der Exstirpation von Hodengeschwülsten, nach Schnitten in die Hautbedeckung der Achselhöhle u. s. f. Meist klaffen Hautwunden in der Form einer Ellipse. Dies beruht auf der Spannung der Haut vermöge ihrer Elasticität, der Schlaffheit des unter ihr liegenden Bindegewebes und der Wölbung der unter ihr liegenden Theile[1]). Um das Klaffen der Ränder einer

[1]) Vgl. Martel, in d. Thèses de la Faculté de Paris, 1836. No. 354.

Schnittwunde zu erklären, muss man noch den Einfluss berücksichtigen, welcher durch die Bewegungen des betreffenden Theiles ausgeübt wird: man findet dann, dass die Wundränder weit mehr auseinander weichen, wenn der Schnitt in einer, den Bewegungen des Theils entgegengesetzten Richtung verläuft, als umgekehrt. Die Blutung ist nur bei der Verletzung solcher Hautstellen von Bedeutung, wo grössere Arterien in der Haut selbst oder dicht unter ihr liegen, z. B. im Gesicht und am Schädel.

**Stichwunden** haben nicht immer die Form der spitzen Instrumente, mit denen sie gemacht sind. Dies geht besonders aus den von Filhos angestellten Versuchen hervor[1]). Derselbe bediente sich eines 7 Centim. langen, kegelförmigen Grabstichels, welcher an der breitesten Stelle nicht mehr als 4 Millim. maass. Vermittelst dieses Instrumentes erhielt er immer längliche Wunden mit zwei gleichen Rändern, die in sehr spitzen Winkeln zusammenstiessen. Die Wunden waren um so länger, je tiefer das Instrument eingestossen war. Wenn die Wundränder klafften, so genügte zu ihrer genauen Vereinigung eine leise Anspannung der Haut in einer bestimmten Richtung; kurz es ergab sich, dass der Grabstichel nur die Hautfasern auseinander gedrängt hatte. Stiche an gleichnamigen Körperstellen klafften immer in derselben Richtung: am Halse und an dem vorderen Theile der Achselgrube, von oben nach unten; am Rumpfe, mit den Rippen oder den Intercostalräumen parallel; auf der vorderen Seite des Bauches, schräg von Oben nach Unten, ungefähr dem Laufe der Muskelfasern des Obliquus externus entsprechend; nahe der Mittellinie, von Oben nach Unten; an den Extremitäten, parallel mit der Axe derselben. — Malgaigne (Anatomie chirurgicale, T. I. pag. 66) fand die Richtung der kleinen spaltförmigen Wunden ganz anders und in denselben Körpergegenden bei verschiedenen Subjecten oft verschieden. Letzteres ist namentlich in forensischer Beziehung wohl zu beachten.

**Zerreissungen.** Die Haut weicht, vermöge ihrer Dehnbarkeit, manchen Verwundungen aus. Dies ist in Betreff der tiefen Quetschungen, die ohne Verletzung der Haut eintreten können, allgemein bekannt. Die traumatische Ablösung der Haut, bei welcher sie eine schwach mit Serum gefüllte schlaffe Tasche bildet (vgl. Bd. I, pag. 667) liefert das grossartigste Beispiel dafür. Wenn vollständige Abreissung irgend eines Körpertheiles Statt findet, so zerreisst, aus demselben Grunde, von allen Geweben die Haut zuletzt und nimmt gleich nach der Zerreissung ihre frühere Ausdehnung wieder an. Hat aber auch die Haut der von Aussen einwirkenden Gewalt getrotzt, so ist sie darum doch nicht immer ausser Gefahr; im Gegentheil stirbt sie nach übermässiger Dehnung nicht selten später noch ab.

Die **Prognose** der Hautwunden ist eigentlich nicht bedenklich; indess darf man nicht vergessen, dass die Function der Haut in mehrfacher Beziehung von Bedeutung ist. Zahlreiche Wunden oder Lappen-

[1]) Dupuytren, Traité des blessures par armes de guerre. Tom. I. pag. 61.

wunden mit ausgedehnter Ablösung können zu bedenklichen nervösen Zufällen Anlass geben.

Die Vereinigung der reinen Hautwunden erfolgt sehr leicht, besonders wo die Haut fest mit den von ihr bedeckten Geweben verbunden und reichlich mit Gefässen versehen ist, so z. B. an den Fingern, im Gesicht. Hier verwachsen selbst abgerissene Lappen, wenn nur der kleinste Zusammenhang mit den nicht verletzten Geweben bestehen blieb. Wiedervereinigung ist selbst nach vollständiger Ablösung noch zu erzielen.

Diese Verhältnisse wurden unter „Plastische Operationen“, im 1. Bande bereits erläutert. Eine grosse Reihe von interessanten Versuchen an Thieren und eine Zusammenstellung von Beobachtungen über das Wiederanheilen ganz abgetrennter Hautlappen bei Menschen lieferte W. Hanff in seiner Dissertation „über Wiederanheilung vollständig vom Körper getrennter Hautstücke“. Berlin, 1870.

## B. Fremde Körper.

Nicht ganz selten findet man in der Haut fremde Körper. Bei einem Falle auf die Hand z. B. können kleine scharfe Steinchen fest in sie eingekeilt werden; Pulverkörner, Schrot, Glassplitter u. dgl. m. sind nicht selten in ihr beobachtet worden und bleiben oft lange ohne nachtheilige Folgen in der Haut stecken. Besonders lange unschädlich bleibt Schrot, wenn es aus der Entfernung hineingeschossen wurde; es wird dann in kleinen Höhlen der Lederhaut eingekapselt. Pulverkörner bleiben ebenfalls sitzen und veranlassen blaugraue Flecke. (Vgl. „Schusswunden“, Bd. I.)

Nicht alle fremden Körper sind da, wo man sie findet, eingedrungen, manche sind vorher gewandert. Vgl. Bd. I. pag. 746.

In den Talgdrüsen findet man mitunter steinige Concretionen. Meckel sah bei einem Knaben alle Talgdrüsen der Hüfte mit kleinen Steinchen angefüllt. Rayer fand bei zwei Kindern ähnliche Steinchen in der Haut der Stirn und der Nasenwurzel.

In den meisten Fällen veranlassen die fremden Körper, besonders wenn sie zahlreich und nicht allzu klein sind, in der Haut, wie in anderen Geweben, Verschwärung und werden durch diese eliminirt. Jedoch können kleine, glatte, aseptische Körper nicht blos unter der Haut, sondern auch im Gewebe der Haut selbst einheilen, ohne weiterhin Störungen zu veranlassen. In anderen Fällen erregen sie, ohne dass in ihrer Umgebung Veränderungen auftreten, andauernd heftige Schmerzen, die durch ihre Entfernung (nöthigen Falls Excision des Hautstücks, in welchem sie sitzen) beseitigt werden.

## Drittes Capitel.

## Organisirte Neubildungen in der Haut.

Die grosse Mehrzahl der im ersten Buche beschriebenen organisirten Neubildungen kommt auch im Gewebe der Haut vor. Namentlich gilt dies für Fasergeschwülste, Balggeschwülste, Krebse und Sarcome. Dieselben nehmen bald in der Haut selbst ihren Ursprung, bald wachsen sie aus der Tiefe in dieselbe hinein. Viele Neubildungen sind der Haut eigenthümlich, indem sie in einer hypertrophischen Entwickelung einzelner Gewebselemente der Haut, besonders der Epidermis und des Papillarkörpers, bestehen. Hierher gehören die Schwielen, Hühneraugen, Hauthörner, Warzen, Condylome, welche wir Bd. I. pag. 466 u. f. beschrieben haben. Auch die rothen Muttermäler (Teleangiectasiae) werden von Einigen hierher gerechnet; sie kommen aber auch in Schleimhäuten vor.

Die in der Haut vorkommenden **Balggeschwülste** beruhen zum Theil auf einer Ausdehnung der Hautschmeerhälge durch in ihnen angesammeltes und zum Theil verändertes Secret, welchem durch Verstopfung des Ausführungsganges der Ausweg versperrt ist, — Atheroma folliculare, zum Theil sind es Dermoidcysten, wie wir dies bereits Bd. I. bei den Cysten erläutert haben.

Als die gelindeste Form der follicularen Cysten sind die **Mitesser** (comedones, *tannes*) zu betrachten, welche auf Ausdehnung eines Haarhalges oder einer Talgdrüse durch angesammeltes Secret beruhen. Der eingedickte Theil des Secrets, welcher den Ausführungsgang vertopft, bekommt, indem Stauh und Schmutz darauf haften, eine hraune oder schwarze Farbe. Indem man auf die Umgegend eines Comedo drückt, kann man seinen ganzen Inhalt in wurmförmiger Gestalt herausdrücken. G. Simon d. Ä. und Andere hahen in den Comedonen eine eigene Milbenart (Macrogaster folliculorum) gefunden. Vgl. Landois, Ueber den Haarhalgparasiten des Menschen, in d. Greifswalder medicinischen Beiträgen, 1863. Bd. I. pag. 17 u. f. Am Häufigsten sieht man Comedonen auf der Nase, demnächst in anderen Gegenden des Gesichts, ferner auf der Brust, zuweilen aber auch in reichlicher Menge auf dem Rücken und an anderen Körpertheilen. Zur Beseitigung der Mitesser ist die Entleerung der einzelnen Bälge nothwendig, welche in der Regel durch Ausdrücken leicht gelingt, aber auch durch Erregung einer lebhaften Entzündung mittelst Aufpinseln einer alkoholischen Sublimatlösung (1 Hydrarg. hichlorat. corrosiv. auf 50 Alkohol) oder dgl. erzielt werden kann. Zur Verhütung ihrer Wiederkehr werden häufige Waschungen mit adstringirenden Flüssigkeiten empfohlen.

Als eine der Haut, mit wenigen Ausnahmen, ausschliesslich zukommende Neubildung haben wir hier diejenige zu beschreiben, welche unter den Namen

### Lupus, fressende Flechte, Herpes exedens,

in dem System der Hautkrankheiten lange Zeit eine zweifelhafte Stellung eingenommen hat, da die verschiedenen Erscheinungen derselben

eine allgemein passende Beschreibung nicht aufkommen liessen. Man hielt sich deshalb bei der Erörterung des Lupus mehr an die mit blossem Auge wahrzunehmenden Symptome dieses eigenthümlichen Hautübels. Selbst Hebra[1]) vermochte nur Bilder zu entwerfen, unter welchen dieses Uebel aufzutreten pflegt, Krankheitsbilder, die er keineswegs als ebenso viele Krankheitsarten (Species) angesehen wissen will. Diese Mängel in der Erörterung des Lupus hatten ihren Grund in dem Fehlen genauer anatomischer und besonders mikroskopischer Untersuchungen[2]).

Im Allgemeinen ist der Lupus als eine unter den Erscheinungen chronischer Entzündung der Haut sich entwickelnde Neubildung zu betrachten, in welcher es bald nur zur Entwickelung von Zellen (Granulationsgewebe), bald auch von Bindegewebe kommt und deren Ausgang zuletzt fast immer Verschwärung und brandige Abstossung kleinerer oder grösserer Gewebsstücke ist. Vorher kann jedoch das befallene Hautstück bald die Zeichen einer örtlichen Hyperämie unter vermehrter Neubildung und Abstossung (Abschilferung) von Epidermis, oder gleichzeitiger Bläschen- und Pustelbildung (also eine mehr oberflächliche, gewöhnlich an mehreren distincten Punkten auftretende Hautentzündung) darbieten, bald eine Volumzunahme zeigen, welche theils durch isolirte oder zusammenfliessende Knotenbildung, theils durch eine nach allen Seiten hin sich ausbreitende (diffuse) Infiltration bedingt ist.

Die begleitende Hyperämie sowohl, wie die Infiltration mit neugebildeten Elementartheilen beginnt in der Haut, erstreckt sich aber weiterhin oft auch auf die unterliegenden Gewebe: Panniculus adiposus, Muskeln u. s. f., z. B. von der Gesichtshaut her durch die ganze Dicke der Wange bis auf die Schleimhaut der Mundhöhle.

Die verschiedenen **Formen** des Lupus sind bald mehr nach den späteren Umwandlungen der Neubildung (den Ausgängen der chronischen Entzündung) bald mehr nach den im Beginne der Krankheit am Meisten in die Augen fallenden Erscheinungen beschrieben worden. So stellte Rayer einen Lupus exedens und einen Lupus

[1]) Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. VI. Jahrgang, I. Band.

[2]) In einer, unter der Leitung Eichstedt's, von E. Berger verfassten Dissertation (De Lupo. Dissertat. inaugur. Gryphiae 1849) sind die ersten anatomischen Untersuchungen über Lupus enthalten. Die nachstehende Darstellung gründet sich zum Theil auf eigenen Anschauungen, wie sie in Pohl's Abhandlung über Lupus (Virchow's Archiv 1853) erläutert sind; ausserdem ist die umfassende Beschreibung der anatomischen Verhältnisse von Virchow (Geschwülste, Bd. II. pag. 482 u. f.) wesentlich benutzt worden.

non-exedens auf; Blasius[1]) unterscheidet 3 Fortgangsformen: den ulcerativen, den exfoliativen und den hypertrophischen Lupus, und 3 Grund- oder Anfangsformen; die tuberculöse, pustulöse und maculöse; Hebra 1) den mit dem Niveau der Haut gleichbleibenden, trockenen und abschuppenden Lupus exfoliativus, 2) den mit seinen Knoten über die Haut sich erhebenden, später verschwärenden Lupus hypertrophicus und exulcerans und 3) den in seiner eigenthümlichen Ausbreitungs- und Heilungsweise kreis- oder halbkreisförmige Zeichnungen darbietenden Lupus serpiginosus.

**Anatomische Untersuchung.** Die lupösen Hautstellen selbst und ihre nächste Umgebung sind immer hyperämisch, die Capillargefässe, je nach der Tiefe der Erkrankung, in den Hautpapillen, im Panniculus etc. erweitert; gleichzeitig tränkt ein weissgelbliches, fadenziehendes, glänzendes Exsudat, welches beim Zusatz von verdünnter Essigsäure in moleculärer Form gerinnt, die Gewebe.

Die Volumzunahme der noch nicht aufgebrochenen kranken Stelle, die in der Haut sitzende Verdickung (Tuber), wird beim Lupus tuberculosus durch eine Anhäufung von Kernen und Zellen bedingt, welche nach Berger[2]) am Meisten denen des normalen Rete Malpighii gleichen und bisweilen eine mehr ovale Form mit einem Durchmesser von etwa 0,001 Millm. haben. Für den Ausgangspunkt der Erkrankung ist immer die eigentliche Cutis anzusehen; die Anschwellung wird viel weniger durch Anhäufung junger Epithelialzellen, als durch ein dichtes Lager meist runder, seltener ovaler, grob granulirter, dickwandiger Zellen erzeugt[3]). Nur nach der Peripherie zu, oder auch in dem gelben, später zu Krusten vertrocknenden Secret sieht man runde junge Epithelialzellen, die, je nach der Beschaffenheit der Geschwürsfläche, verschiedene Veränderungen bezüglich ihrer Wandungen und ihres Inhaltes darbieten. Häufig sind sie (wie alte Zellen) mit kleinen Fetttröpfchen erfüllt, ohne dabei durch Grösse ausgezeichnet zu sein. Durch die Anhäufung dieser Zellen werden die benachbarten Gewebe in der Art gedrückt, dass nicht allein der Papillarkörper der Haut, sondern auch Muskeln, Knorpel und Knochen atrophisch werden. Colossale Capillargefässe, die in dicken isolirten

[1]) Rust's theoret.-pract. Handbuch der Chirurgie. Bd. XI.

[2]) Vgl. die pag. 29 citirte Dissertation, pag. 9.

[3]) Unter diesen Zellen kommen vielfach auch solche vor, welche vollkommen mit den Zellen der miliaren Tuberkel und solche, die mit den Riesenzellen des Knochenmarks übereinstimmen. Vgl. Bd. I. pag. 601 u. 591 und C. Friedlaender in Virchow's Archiv, Bd. 60, pag. 15 u. f.

Stämmen aus der Tiefe hervordringen, breiten sich in weiten peripherischen Schlingen oder Bögen nahe der Oberfläche aus [1]), inmitten eines Lagers grob granulirter Zellen. Dieses schiebt sich, ganz so wie andere Neubildungen, zwischen die vorhandenen Gewebe, und erreicht z. B. die Muskelschicht lange vor dem Aufbruch.

Beim hypertrophischen Lupus sind die anatomischen Verhältnisse verwickelter. Berger deutet die Anschwellung nur als eine Hypertrophie des Rete Malpighii mit Erhaltung der eigentlichen Epidermisschicht. Nach unseren Untersuchungen tritt die Hypertrophie des Rete gegen die in der Tiefe vorhandenen Veränderungen vollständig zurück [2]); die ganze, über den angeschwollenen Theil hinweggespannte Haut ist im Gegentheil verdünnt. Auf dem Durchschnitt erscheint eine durchaus ebene, grau-weisslich glänzende Fläche, ähnlich durchschnittenem Speck. Muskeln, Panniculus adiposus etc. sind nicht zu unterscheiden; die speckige Masse wird nur von weissen homogenen Strängen von festerer Consistenz durchzogen. Das Messer findet einen ziemlich bedeutenden Widerstand beim Durchschneiden und kreischt beim Schaben über die Schnittfläche; selbst sehr dünne Durchschnitte sind mit der Nadel nur in kleine Plättchen zu zerreissen. Das Ganze besteht, mikroskopisch untersucht, fast nur aus festem, dicht an einander gedrängtem Bindegewebe, in welches stellenweis eng unter einander verfilzte dünne Kernfasern oder auch dicke, elastische, verzweigte Fasern in langen, einander kreuzenden Zügen eingesprengt sind. Die nur noch spärlich vorhandenen Muskelbündel sind sehr blass, durchsichtig, aber noch deutlich quergestreift. Ausserdem sind junge, blasse, mit homogenem Inhalt gefüllte, sehr dünnwandige runde Zellen von der Grösse der Eiterzellen (junge Bindegewebszellen) eingestreut. Diese neoplastischen Gewebe ziehen sich bis an und in die Cutis heran, welche an dieselben unbeweglich angeheftet ist.

Regelmässig werden die Haarbälge und Hautdrüsen von der lupösen Erkrankung mit ergriffen, wie schon Berger und später Virchow gezeigt haben. Die erweiterten Haarbälge und Talgdrüsen, wegen frühzeitiger Obliteration ihrer Oeffnungen, mit eingedicktem Secret gefüllt, stellen weisse Körperchen dar, welche sich auf Durchschnitten schon mit blossem Auge erkennen lassen. — Auf Grund der patho-

[1]) J. Hoppe (Zur Behandlung der fressenden Flechten, pag. 22) erwähnt „einer Gefässerweiterung, die, wie die Operation ergab, an Blutreichthum den stärksten Teleangiektasien nicht nachstand.“ Offenbar handelt es sich nicht blos um „Gefässerweiterung“, sondern um reichliche Neubildung kleiner Gefässe.

[2]) Diese Angabe, welche von manchen Seiten übersehen ist, findet sich bereits in der ersten Auflage dieses Lehrbuchs (1852).

logischen Zellenwucherung im Haarbalge degeneriren dann auch die Haare und fallen in der Regel frühzeitig aus. — Die unter der Schleimhaut der Unterlippe liegenden traubenförmigen Drüsen sahen wir in der Nähe lupöser Hautstellen geschwollen und injicirt.

Man kann somit die unter dem Namen Lupus zusammengefassten Hautkrankheiten zunächst in zwei Formen unterscheiden. Für die eine ist die Neubildung von Bindegewebe, für die andere die Neubildung von jungen Zellen charakteristisch. Beide gehören für die anatomische Betrachtung in die Reihe der Granulationsgewebe. Die Ulceration ist beiden gemeinschaftlich; sie ist nur ein accessorisches, allerdings aber sehr häufig auftretendes Symptom.

**Sitz.** Am Häufigsten wird der Lupus im Gesicht, und zwar besonders an der Nase beobachtet, demnächst an den Lippen, Wangen, dem Kinn und der Stirn, im inneren Augenwinkel, in der Nähe der Augenbrauen, an den Ohren; von dem Gesicht aus verbreitet sich derselbe auch nach der vorderen oder hinteren Seite des Halses. Auch von der Schleimhaut der Nase, des Gaumensegels (namentlich der Uvula), der Lippen, vom Zahnfleisch und von der Conjunctiva kann er ausgehen. Am Rumpf sah man ihn auf der Brust und Schulter, an den grossen Labien; an den Extremitäten auf dem Hand- und Fussrücken, an der äusseren Seite des Vorderarmes, an den Zehen, in der Umgebung mancher Gelenke.

**Verlauf.** Der Lupus kann, wie schon erwähnt, im Beginn alle Symptome der Hautentzündung darbieten; zumeist jedoch beginnt die Erkrankung mit der Bildung eines dunkelrothen, etwas erhabenen, härtlichen, linsen- bis bohnengrossen Knötchens, das entweder isolirt sitzt, oder, vielfach vorhanden, die Haut höckrig und warzig erscheinen lässt. Diese Erhebungen sind gefässreicher als die Umgegend, von livid-rother Farbe, meist schmerzlos. Die Epidermis über diesen Erhebungen stösst sich gewöhnlich in weissen trocknen Schuppen ab, bis, durch die immer mehr nach der Oberfläche vordringende Neubildung, die Epithelialschicht, ähnlich einer feinen rothen Narbe, im höchsten Grade verdünnt und ausgedehnt, endlich nach verschieden langer Zeit durchbrochen und diese Stelle der Sitz einer in die Tiefe greifenden Ulceration wird. Damit stimmt im Wesentlichen auch die Beschreibung von Blasius[1]), wonach „der Lupus mit der Bildung von Impetigo- oder Ekthymapusteln beginnt, die bald einzeln, bisweilen jedoch auch gruppirt stehen, auf dunkeln, rothen Stellen sich entwickeln, bald bersten und sich mit braunen, meistens dunkeln, immer sehr fest sitzenden Borken bedecken, nach deren Ablösung man eine

[1]) Theoretisch-praktisches Handbuch der Chirurgie von Rust. XI. Bd. pag. 397.

3*

oft tief gehende Ulceration findet, die sich wieder mit einem Grinde bedeckt und darunter weiter frisst. Im Umfange der Pusteln besteht die dem Lupus überhaupt eigene Röthe, die mit einer geringen Anschwellung der Haut, manchmal auch mit Bildung von Tuberkeln verbunden ist, welche letztere zwar in Ulceration, aber zuvor nicht in Pustelbildung übergehen.“ In anderen Fällen sind Anfangs nur lividrothe Flecke von verschiedener Grösse vorhanden, die zerstreut auf einem wenig geschwollenen Grunde stehen und ihren Sitz besonders an der Nasenspitze haben (Cazenave). Auch bei dieser Form wird nach einer Dauer von oft mehreren Monaten die Röthe saturirter, die vorgängige Epidermis-Abschuppung durch eine nässende Absonderung ersetzt, bis auch diese durch eine oberflächliche Ulceration verdrängt wird, welche bald dicke Krusten bildet. Unter diesen Krusten sammelt sich ein gelblicher, dicker, oft durch Blutungen bräunlich gefärbter Eiter an. — Die livide Färbung lupöser Hautstellen kann jedoch auch längere Zeit hindurch fortbestehen, ohne in Ulceration überzugehen, oder mit einer Volumzunahme ihrer Umgebung verbunden zu sein; man bemerkt dann nur, dass sich die Haut allmälig zu einer feinen, livid gerötheten, narbenähnlichen Fläche verdünnt und der Sitz einer zeitweisen, fast unmerklichen Abschuppung wird.

Hat der Lupus seinen primären Sitz in der Schleimhaut der Nase, so erscheint dieselbe dunkel geröthet, angeschwollen, sondert eine eiterähnliche, zu Krusten erhärtende Flüssigkeit ab, während gleichzeitig die ganze Nase geschwollen und hyperämisch ist. Die Ulcerationen auf der Nasenschleimhaut dringen oft schon tief ein, ehe auf der Oberfläche der Nase Veränderungen entstehen. Am Gaumensegel führt Lupus nicht selten zu Substanzverlusten, namentlich an den Rändern, am Deutlichsten daher am Zäpfchen.

Breiten sich die oben beschriebenen, an ihrer Oberfläche entweder exfoliirenden oder auch mit seichten Exulcerationen und Krusten bedeckten Knötchen in die Tiefe und in die Umgebung weiter aus, verwachsen gleichsam zu einem Ganzen, indem auch die nächstliegenden Gewebe eine diffuse Anschwellung darbieten, so sind damit die Hauptmerkmale des seltneren Lupus hypertrophicus gegeben. Die Geschwulst fühlt sich härtlich an und lässt sich durch das Gefühl der Hand leichter von der weichen, mit erweiterten Gefässen bedeckten, vielleicht auch ödematösen Umgebung (z. B. Augenlider, Schläfe etc.) abgrenzen, als vermittelst des Auges, da ein vom Lupus hypertrophicus befallenes Gesicht weithin gedunsen, geschwollen erscheint. Nächst der auf der dunkel gerötheten glatten Oberfläche fortdauernd stattfindenden Epidermis-Abschilferung wurde schon von Cazenave und

Schedel die dieser Form eigenthümliche Bildung von weisslichen Narben hervorgehoben, welche an die Stelle der einzelnen alten Knoten ohne vorangegangene Ulceration oder Krustenbildung treten können. Zwischen diesen Narbenflecken liegen dunkelrothe Punkte von verschiedener Grösse, welche die Spitzen der alsdann mit dem ganzen angeschwollenen Hautstück im gleichen Niveau stehenden einzelnen Knoten bezeichnen.

Das Gesicht kann durch den hypertrophischen Lupus den höchsten Grad der Unförmigkeit erreichen. Die Augen werden durch die hypertrophisch entarteten (oder auch nur ödematösen) Wülste der Augenlider verdeckt, die Nase erscheint als ein grosser, runder, mit Comedonen besetzter rother Fleischklumpen, die unbeweglichen Lippen sind dick aufgewulstet und von ödematösen, nach Aussen gerollten Schleimhautsäumen umgrenzt. Auch die Ohren (Ohrläppchen, Tragus etc.) werden, wie das Gesicht, verdickt. Wird die Anschwellung rückgängig, so soll die erkrankte Hautstelle das Ansehen des Lupus exfoliativus annehmen. Gewöhnlich ist aber der hypertrophische Lupus zugleich ulcerativ (besonders an den Nasenflügeln oder der Schleimhaut der Nase), kann sogar einer tiefer gehenden brandigen Zerstörung verfallen.

Der ulcerative Lupus ist der häufigste. — Nachdem die primären Formen (die Pusteln, Knötchen oder Flecke etc.) eine Zeit lang bestanden haben, vervielfältigen sich dieselben entweder unter entzündlichen Erscheinungen, oder die kranke Haut oder Schleimhaut wird von einer dunkleren, sich weiter ausbreitenden Röthe bedeckt, schwillt auch ödematös an, und an einzelnen Stellen wird die dünne Epithelialschicht durchbrochen. Die Anfangs kleinen, rundlichen, nur wenig oder gar nicht schmerzhaften Geschwüre breiten sich entweder in die Breite oder in die Tiefe aus, fliessen allseitig zusammen, haben dann ungleiche zernagte Ränder und sind mit braunen, fest adhärirenden Krusten bedeckt, unter welchen sich eine gelbliche, dicke, oder auch bräunliche, dünne Masse unaufhörlich ansammelt. Werden die gewöhnlich fest angetrockneten, über einander geschichteten Schorfe entfernt, so entsteht leicht eine Blutung aus den Anheftungsstellen derselben, den hyperämischen, nässenden Geschwürsrändern. Die Krusten werden mit der zunehmenden Tiefe der Ulceration immer dicker, bis denn, wie z. B. an der Nase, nicht allein Haut und Muskeln, sondern auch Knorpel und Knochen zerstört sind.

Der ulcerative Lupus kann spontan unter Abnahme der hyperämischen Erscheinungen vernarben. Die Narben sind den Brandnarben ähnlich: weisse, mehr oder weniger erhabene, gefaltete

Stränge mit grosser Neigung zur Verkürzung. Oft brechen sie, wenn die im Umkreis vorhandenen Pusteln oder Knoten exulceriren, von Neuem auf.

In einem Falle von Lupus hypertrophicus des ganzen Gesichts sah ich (1851) bei einem his dahin ganz gesunden und kräftigen, jungen Manne die Zerstörung in einer ganz eigenthümlichen, furchtbaren Weise fortschreiten. Die einzelnen für die Abstossung sich vorbereitenden, angeschwollenen Hautstellen bedeckten sich nicht mit Schorfen, sondern stellten ein schmutzig blauroth gefärbtes sinuöses Geschwür dar, dessen Grund von missfarbigen krümligen Massen bedeckt war, die sich leicht abschaben liessen. Nach einiger Zeit wurde die Abgrenzung der missfarbigen Stelle gegen die Umgebung deutlicher, sie löste sich durch einen Demarcationsgraben vom Gesunden los, verlor an Consistenz, wurde schlaffer, fetziger, schmutzig grau oder graugelblich; die oberflächlichen Fetzen liessen sich, wenn auch schwierig, losreissen, ohne die geringste Blutung zu verursachen. Wartete man wegen des enormen Gestankes, welcher in den bisweilen über 1 Ctm. dicken nekrotischen Stellen sich entwickelte, die Abstossung nicht ab, so konnte man mit Scheere oder Messer an der Grenze des Brandigen leicht eindringen und innerhalb der Demarcationslinie, ohne die geringste Blutung, ein völlig nekrotisches Gewebsstück abtragen. So ausgedehnter Brand beim Lupus ist von früheren Autoren nicht erwähnt und von mir auch nur noch in einem Falle beobachtet worden.

Dringt der Lupus weniger in die Tiefe, so nimmt er gewöhnlich grössere Flächen ein. Sein primärer Sitz ist dann häufiger ein anderer Theil des Gesichts, als grade die Nase, oder eine der oben erwähnten Stellen des Rumpfes und der Extremitäten, während der tiefer zerstörende Lupus fast ausschliesslich die Nase, und zwar die Nasenflügel oder Nasenspitze ergreift, oder doch von hier ausgeht.

Hebra trennt den Lupus exfoliativus und serpiginosus von einander, und hält den Lupus serpiginosus, sowie den Lupus hypertrophicus für den Ausdruck eines Allgemeinleidens.

Die ersten Anfänge des Lupus exfoliativus werden verschieden angegeben; bald soll er nur mit einer dunklen Röthe der Haut, bald aber auch mit Tuberkelbildung beginnen. Der weitere Verlauf charakterisirt sich vor den anderen Formen dadurch, dass sich keine Krusten bilden und die Cutis nicht zerstört wird. Während die Epidermis in kleineren oder grösseren, weisslichen, kleienartigen Schuppen fortwährend losgestossen wird, verdünnt sich die darunter liegende hochrothe Cutis allmälig, wird glatt und glänzend; auch das subcutane Bindegewebe kann im Verlauf dieser Abschuppung schrumpfen. Lässt dann die Hyperämie nach, so erscheinen die erkrankten Stellen gegen die Umgebung etwas vertieft, ihrer Unterlage fester anliegend, ziehen narbenartig die Umgegend an sich heran, werden gefaltet und erhalten eine weisslich glänzende Farbe (die öfter erwähnte Aehnlichkeit mit Brandnarben).

Cazenave und Schedel[1]) erwähnen noch eine Varietät des Lupus, welche mit violetten Flecken oder Tuberkeln beginnt, deren Ulcerationen mit kleinen, rothen, weichen, schwammigen, sehr hervorragenden Geschwülsten bedeckt werden. Diese Varietät soll gewöhnlich von bedenklicher Prognose sein. Ich habe mehrere Fälle gesehen, welche dieser Beschreibung entsprechen. In dem am Stärksten ausgeprägten Falle war die in weiterer Ausdehnung angeschwollene, geröthete Backe mit dicken Krusten an verschiedenen Stellen und in verschiedener Ausdehnung bedeckt; rings um diese Krusten fand sich eine immerwährende Abschilferung der Epidermis in grösseren oder kleineren Fetzen von einer gerötheten Unterlage aus. Hob man die gewöhnlich fest anhaftenden Krusten ab, so fand man, mit einer dicken gelben Eiterschicht bedeckte, intensiv rothe, warzige Auswüchse, die mit Condylomen die vollständigste Aehnlichkeit hatten und auch bei genauerer Untersuchung sich als concentrische Anhäufungen junger Zellen um dicke Gefässschlingen erwiesen. Am Lippensaum der Unterlippe waren diese rothen condylomatösen Auswüchse frei von Krustenbildung, wegen der fortwährend über sie hinweg streichenden feuchten Luft, zumal die Kranken durch die, von Ulcerationen erfüllte Nase nicht athmen konnten.

Alle verschiedenen Formen des Lupus können an demselben Individuum gleichzeitig oder nach einander auftreten.

Die durch den Lupus hervorgebrachten Verunstaltungen sind theils die aller weiterschreitenden Ulcerationen überhaupt, theils sind sie eigenthümlicher Art. Wir erwähnten schon früher der oberflächlichen sowohl wie der tiefer gehenden spontanen Narbenbildung; eine Folge davon sind Ektropium der Augenlider und Lippen, Verwachsungen der Nasenlöcher und Verengung des Mundes (wenn der ulcerative Lupus an den Mundwinkeln zur Vernarbung sich anschickt).

Die begleitenden Zufälle sind: Oedeme der benachbarten Stellen, Anschwellungen der nächsten Lymphdrüsen und grosse Geneigtheit zu Erysipelen in der Umgegend der vom Lupus ergriffenen Hautstellen. Cazenave und Schedel haben einen günstigen Einfluss des Erysipels auf den Verlauf des Lupus beobachtet; „unter dem Einflusse dieser zufälligen Entzündung bekamen die afficirten Oberflächen (eines Lupus mit Hypertrophie) ein anderes Aussehen, die Vitalität der Haut wurde grösser, die Zertheilung activer, und die Krankheit endigte sich auf eine ebenso schnelle, glückliche, wie unerwartete Weise.“ Ich habe bei vielen Hunderten von Lupuskranken

[1]) l. c. pag. 426.

unter erysipelatösen Erscheinungen immer nur Fortschreiten des Uebels beobachtet.

Am Uebelsten sind die durch hypertrophischen oder verschwärenden Lupus verursachten Hindernisse beim Kauen und Schlucken, die zuweilen so weit sich steigern, dass nur durch das Schlundrohr die Ernährung bewerkstelligt werden kann. Selbst dieser letzte Weg kann durch die eng aneinander gepressten Zahnreihen verschlossen werden, so dass erst nach Entfernung der Zähne die Einführung eines (doch nur für flüssige Speisen durchgängigen) Schlundrohrs möglich wird. Durch diese Schwierigkeiten und Beschränkungen in der Ernährung sowohl, als vielleicht durch die der eingeathmeten Luft beigemischten Zersetzungs-Gase und durch die verschluckten nekrotischen Massen entstehen allmälig sichtbare Störungen der gesammten Ernährung: Abmagerung, Blässe, frequenter, kleiner Puls, reichliche Ausscheidung harnsaurer Salze im Urin, profuse Schweisse, „die Kranken zeigen zuletzt die Symptome einer chronischen Gastro-Enteritis und sterben an einem schleichenden Fieber, welches von einer colliquativen Diarrhöe begleitet ist“ (Cazenave und Schedel). Ehe diese durch den Lupus hervorgebrachten gleichsam mechanischen Störungen in der Ernährung und Respiration nicht eintreten, sind durchaus keine den Lupus constant begleitenden, allgemeinen Krankheitszustände wahrzunehmen. Wohl aber vermag ich aus einer grossen Reihe von Erfahrungen zu bestätigen, dass die Mehrzahl der „geheilten“ Lupuskranken später und zwar, wenn sie in der Jugend erkrankten, meist vor Ablauf des 30sten Jahres an Lungenschwindsucht stirbt.

**Diagnose.** Der Lupus hat in seinem Verlaufe so bestimmte Eigenthümlichkeiten, dass derselbe auch ohne Hülfe des Mikroskopes in den meisten Fällen bald erkannt wird, während die ersten Anfänge manche Schwierigkeiten für die Diagnose darbieten.

Von vielen Seiten [1]) ist auf die grosse Aehnlichkeit des Lupus mit syphilitischen Hautkrankheiten mit Recht aufmerksam gemacht worden. Die in der Haut unter dem Einfluss der syphilitischen Dyskrasie sich bildenden Knötchen oder Tuberkeln sind, nach Cazenave, voluminöser, runder, haben die berüchtigte kupferrothe Färbung und sind nicht, wie die des Lupus, mit weichlichen, sich immer wieder von Neuem abstossenden Epidermisschuppen bedeckt. Der syphilitische Tuberkel kommt ferner, im Gegensatze zum Lupus, gewöhnlich nur bei älteren Personen vor. Der ulcerirende syphilitische Tuberkel hat angeschwollene, geröthete, zackige Ränder, verbreitet

[1]) Vgl. Cazenave, Praktische Darstellung der Hautkrankheiten, pag. 431, — Virchow, Geschwülste, Bd. II. pag. 491.

sich in die Tiefe oder nach den Seiten in sinuösen Ausbuchtungen, bildet auch wohl im Verlauf der Verschwärung fistulöse Gänge unter der Haut; die Verschwärung des Lupus dagegen beginnt immer von der Oberfläche her und tritt auch viel eher ein, als beim syphilitischen Tuberkel. Die benachbarten Knochen, z. B. der Unterkiefer, Ossa nasalia, werden vom Lupus nur blossgelegt, so dass sie glatt, ohne augenscheinliche Veränderungen, im Grunde der Geschwürsfläche liegen, während die syphilitische Verschwärung auf dieselben übergreift. Ausserdem werden die übrigen, am Körper durch die Syphilis verursachten Krankheitszustände immer wesentliche Unterscheidungsmerkmale abgeben. In vielen Fällen wird aber auch nur auf Grund dieser letzteren die Unterscheidung möglich sein. Die mikroskopische Untersuchung namentlich kann ganz im Stich lassen, da auch die syphilitischen Tuberkel aus Granulationsgewebe bestehen. Somit muss auch der Aufstellung eines Lupus syphiliticus neben dem Lupus vulgaris eine anatomische Berechtigung zugestanden werden. Vom praktischen Standpunkt ist es besser, den Namen Lupus auf die letztere Form zu beschränken und die auf Syphilis beruhenden Hautkrankheiten, wenn sie auch als Knötchen auftreten, auszuschliessen.

Auch auf die Aehnlichkeit der Elephantiasis Graecorum mit Lupus hypertrophicus und die Verwechselung des ulcerirenden Lupus mit den impetiginösen Hautkrankheiten, deren differentielle Diagnose wir übergehen, wird hingewiesen. Wo es sich um nähere Bestimmung der Bedeutung ulcerirender Hautstellen handelt, wird, nächst den durch den Verlauf des Uebels gegebenen Anhaltspunkten, das Mikroskop am Sichersten den Ausschlag geben.

Leicht ist gewöhnlich die Unterscheidung der dunkel gerötheten prominirenden Knoten der Acne rosacea (Gutta rosacea) von denen des beginnenden Lupus. Die Hautverdickungen und die Gefässausdehnung bei der Acne hängt, wie G. Simon[1]) gezeigt hat, von dem den Rückfluss des Blutes erschwerenden Drucke ab, welche die (durch Anhäufung von Fett und Epithelialzellen) vergrösserten Hautbälge auf die Cutis ausüben. Weiterhin entstehen dann jene Verdickungen der Haut, die Hebra[2]) zuerst richtig von einer Neubildung von Bindegewebe mit gleichzeitiger Gefässneubildung herleitete. Auf der Spitze der Acne-Knoten befinden sich gewöhnlich die schwarzen Punkte der Comedonen, während wir beim beginnenden Lupus gerade eine Obliteration jener Bälge beobachten. Die Eiterung der Acne-Knoten tritt nur an ihrer Spitze zwischen Corium und Epidermis oder innerhalb

[1]) Die Hautkrankheiten etc., Berlin, 1848, pag. 336.

[2]) Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1845. Mai. pag. 145.

des Gewebes der Lederhaut auf und hat durchaus nicht die Tendenz zur Verschwärung, wie beim Lupus. Die Acne-Knoten sind, im Gegensatz zu den lupösen Verdickungen, schmerzhaft und fliessen nicht, wie diese, zusammen.

**Aetiologie.** Lupus befällt vorzugsweise jugendliche Individuen von 10—20 Jahren, sehr selten Leute über 40 Jahre. Am Häufigsten sicht man ihn bei scrophulösen Kindern gegen die Zeit der Pubertäts-Entwicklung zum Ausbruch kommen. Aber es giebt auch viele Lupuskranke, an denen keinerlei Erscheinungen der Scrophelkrankheit nachweisbar sind, so dass man jedenfalls die Scropheln als den wesentlichen Grund des Lupus nicht ansehen darf. Ebensowenig haltbar ist die Ansicht, dass Syphilis als ätiologisches Moment für Lupus anzusehen sei. Der Umstand, dass viele knotige und serpiginöse Syphilide (sog. Radesyge) eine grosse Aehnlichkeit mit Lupus darbieten, hat auch in dieser Beziehung Verwirrung angerichtet. Aber bei der Section von Lupuskranken (in unserem Sinne, vgl. pag. 41) sind noch nie syphilitische Erkrankungen innerer Organe gefunden worden (Virchow); acquisite Syphilis kann daher nicht als Grund des Lupus angesehen werden. Sollte die hereditäre Syphilis Lupus erzeugen, so wäre ein viel früheres Auftreten (bald nach der Geburt) zu erwarten, welches bisher noch von Niemand beobachtet ist. — Viele geben an, dass der Lupus in ganz gleichem Verhältnisse das männliche wie das weibliche Geschlecht ergreife; ich fand ihn bei letzterem häufiger. Er scheint ferner mehr eine Krankheit der Landbewohner als der Städter zu sein, — und unter den letzteren gewöhnlich (nicht immer) die höheren Stände zu verschonen. — Abgesehen von diesen wenigen Thatsachen sind die ursächlichen Verhältnisse des Lupus mit denen der übrigen Neubildungen in dasselbe Dunkel gehüllt.

Die **Prognose** des Lupus im einzelnen Falle bestimmt stellen zu wollen, ist immer gewagt. Tödtlich ist er an sich (vgl. pag. 40) nur in den Fällen, wo er durch seine Localität die Ernährung des Kranken beeinträchtigt. Um so mehr sind die örtlichen Zerstörungen zu fürchten, die er selbst im Fall einer Heilung (vgl. Narben und ihre Folgen) zurücklässt. Schon oben (pag. 35 u. f.) erwähnten wir die prognostische Bedeutung der einzelnen Formen des Lupus, nach den reichen Erfahrungen von Hebra. Nach meinen Erfahrungen ist der Lupus hypertrophicus (mit dem oben beschriebenen Ausgange) die schlimmste Form[1]). Der Lupus vernarbt bisweilen nur scheinbar, d. h. er tritt

[1]) Ein, lange Zeit in meiner Klinik behandelter, 27jähriger Kranker gewährte ein furchtbares Bild dieser Verwüstung. Ober- und Unterkiefer war bis nahe an den

unter den Narben wieder auf. Diese sind dann gewöhnlich etwas geschwollen, weich, mit erweiterten Gefässen durchzogen, bläulichroth gefärbt, und gewähren, nach Biett, das Gefühl von Fluctuation. Sind in der Umgegend von Lupusnarben noch vereinzelte Knoten vorhanden, dann ist der Wiederaufbruch derselben sehr zu befürchten. Ist endlich die Vernarbung auch vollständig erfolgt, so steht die Entwickelung von Lungentuberculose oder Krebsbildung in der Narbe (vgl. Bd. I. pag. 561) noch immer in Aussicht.

In Bezug auf die **Therapie** des Lupus sind die Ansichten der Aerzte ebenso verschieden, wie in Betreff seiner Aetiologie, indem die Einen der antidyskrasischen[1]), die Andern der blos örtlichen Behandlung, — entweder einer sogenannten umstimmenden[2]) oder aber der Zerstörung der lupösen Theile durch Aetzmittel[3]) oder

Angulus maxillae infer. und den Zahnbogen entblösst, die Knochen lagen glatt und trocken zu Tage, die Nase war bis über die Nasenbeine hinaus zerstört, das rechte Auge durch einen der Gangrän entgegensehenden dicken Wulst gänzlich verschlossen, das linke noch etwas geöffnet und entzündet, rings um die Zunge lagen im Munde ulcerirende Wülste, vor ihnen pallisadenförmig die schwärzlich gefärbten, gelockerten Zähne, von denen schon einzelne ausgefallen; die Ernährung nur mittelst eines Rohres möglich. Alle innerlichen und äusseren Mittel, der wiederholte Gebrauch des Messers (plastischer Ersatz der ganzen Ober- und Unterlippe), waren fruchtlos. — Aehnliche Fälle, jedoch meist ohne genügende Anamnese, finden sich hie und da in anatomischen Sammlungen.

[1]) Die ganze Reihe der Antiscrophulosa wird empfohlen, besonders Leberthran (Hebra) und Jodpräparate, namentlich Hydrargyrum bijodatum rubrum (Wernher). Wo man Syphilis voraussetzte, sind gleichfalls Jodpräparate, ausserdem aber und vorzüglich das Zittmann'sche Decoct gerühmt worden.

[2]) Eine solche umstimmende Wirkung sollen besonders haben: Jodschwefelsalben (etwa 1 Sulphur jodatum auf 25 Fett) nach Biett, oder auch schwache Jodquecksilbersalben (1 bis 2 Jodum purum auf 25 graue Quecksilbersalbe) nach Blasius und Wernher. — Ich habe von diesen Mitteln keinen anderen Erfolg als den einer oberflächlichen Aetzung beobachtet.

[3]) Die Wahl des Aetzmittels ist nicht von grosser Bedeutung. Am Schnellsten, Sichersten und Gefahrlosesten wirkt Chlorzink (vgl. Bd. I. pag. 117 u. f.). Chlorgold ist ebenso wirksam, aber zu kostspielig. Auch das Einbohren von Stückchen Aetzkali in die lupösen Gewebe führt zu einer gründlichen Zerstörung. Die Anwendung des Höllensteins (Hebra) ist zeitraubender und schmerzhafter. Die Galvanokaustik lässt auch hier alle Aetzmittel weit hinter sich. Das Glüheisen ist wegen der unvermeidlichen strahlenden Wärme namentlich im Gesicht, selten gut anzuwenden. Auch den Pacquelin'schen Thermokauter trifft dieser Vorwurf, jedoch in viel geringerem Grade. Wo es die Localität zulässt, verdient das Messer den Vorzug, zumal wenn sofort plastischer Wiederersatz des zu entfernenden Theils möglich ist. Zu plastischen Operationen wird man sich aber, so lange die benachbarten Theile noch Spuren von Lupus zeigen, wegen der Gefahr der Recidive, nicht entschliessen.

Ausschneiden und Ausschälen (Ausschaben, Auslöffeln, Sticheln) derselben, — das Wort reden.

Die Ergebnisse einer möglichst gründlich zerstörenden Localtherapie sind immer noch die erfreulichsten. Natürlich wird dies kein Grund sein die antidyskrasische Behandlung zu vernachlässigen, sobald eine bestimmte Dyskrasie bei dem vom Lupus befallenen Individuum besteht. Ob es aber innere Mittel giebt, welche gegen den Lupus selbst (d. h. also gegen diese eigenthümliche Neubildung in der Haut) eine specifische Wirksamkeit besitzen, bleibt ebenso problematisch, wie die Annahme einer lupösen Dyskrasie.

Gegen den Lupus exfoliativus wendet Hebra, welcher diese Form für eine örtliche, idiopathische Krankheit hält, auch nur örtliche Mittel (Aetzmittel) mit dem besten Erfolge an; innere Mittel blieben, nach seinen Erfahrungen, gänzlich fruchtlos. Der Lupus serpiginosus, sowie der Lupus hypertrophicus und exulcerans sind, nach demselben Autor, der Ausdruck eines Allgemeinleidens, gegen welches von ihm „die verschiedensten Arzeneien innerlich und äusserlich angewandt wurden, doch immer, und selbst bei andauernder und örtlich sehr schmerzhafter Einwirkung, mit einem höchst zweifelhaften und selten bleibenden Erfolge [1].“ — Ich habe gegen keinerlei Form des Lupus (mit Ausschluss der lupusähnlichen Syphiliden) von irgend einem inneren Mittel einen günstigen Erfolg gesehen, wohl aber von einer Verbesserung der gesammten Ernährung, — immer freilich bei gleichzeitiger Anwendung einer möglichst gründlich zerstörenden Localtherapie.

[1]) Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte. VI. Jahrgang.

# Zweiter Abschnitt.

# Von den Krankheiten des Bindegewebes.

## Erstes Capitel.

## Entzündungen des Bindegewebes und deren Ausgänge.

### I. Von der Bindegewebs-Entzündung, Phlegmone, im Allgemeinen.

**Ursachen.** Die Entzündung des Bindegewebes ist von Alters her als Typus aller Entzündungen betrachtet worden. Der grösste Theil der Ursachen, welche bei der Entzündung im Allgemeinen aufgeführt sind, vermögen dieselbe zu erregen. Wegen der Verbreitung des Bindegewebes kann dieselbe fast an allen Stellen des Körpers auftreten. Besonders ausgeprägt beobachtet man sie indess vorzugsweise an den Stellen, wo Bindegewebe reichlich angehäuft ist: in der Achselgrube, am Halse, an der Mamma, in der Umgegend des Afters, in der Leistengegend, an den Gliedmaassen. Die gewöhnlichsten Ursachen sind: fremde Körper (namentlich faulende oder Fäulniss erregende, wie Harn, Eiter u. s. f.), Wunden (besonders Stich und Schusswunden), Fracturen mit Splitterung der Knochen, tiefe Verbrennungen. Es giebt aber auch sogenannte „spontane Phlegmonen“, die aus innerem Grunde entstehen oder sich aus sehr unbedeutenden localen Ursachen entwickeln. Viele dieser spontanen Phlegmonen sind unzweifelhaft septischen Ursprungs. Oft sind unerhebliche und deshalb vernachlässigte Quetsch- und Stichwunden ihr Ausgangspunkt. Einer solchen Phlegmone gehen fieberhafte Erscheinungen voraus, während sonst Störungen des Allgemeinbefindens erst nachfolgen oder ganz fehlen.

**Symptome.** Die „phlegmonöse Geschwulst“ ist mehr oder weniger umfangreich, umschrieben, hart, resistent, tief geröthet, besonders im Mittelpunkte, und so, dass die Röthe auf Druck entweder durchaus nicht verschwindet oder doch aus der Tiefe schnell zurückkehrt. Der Schmerz ist stechend oder mit einer Empfindung von Pulsation ver-

bunden. Der kranke Theil scheint dem Kranken schwerer geworden zu sein. Die Hitze ist zwar lebhaft, hat aber nicht das eigenthümlich Brennende, wie bei der Rose; sie steigert sich und wird desto mehr brennend, je mehr die Entzündung sich gegen die Haut hin ausbreitet. Zuweilen ist die Hitze nur unbedeutend, namentlich, wenn die Phlegmone in der Tiefe sitzt. Geschwulst, Farbe, Hitze sind veränderlich, je nach den Stellen, an welchen das Bindegewebe ergriffen ist; auch kann jedes dieser Symptome zu verschiedenen Zeiten auftreten. Während beim Furunkel die Entzündungsgeschwulst sich schnell zuspitzt, dehnt sie sich bei der Phlegmone mit der grössten Leichtigkeit in der Tiefe weiter aus, ohne sich an der Oberfläche merklich zu erheben. In den Scheiden der Sehnen und Muskeln verbreitet sich die Entzündung mit grosser Geschwindigkeit nach der Längsrichtung, während sie nach der entgegengesetzten Richtung in ihrer Ausbreitung gehemmt und gleichsam eingeklemmt wird. Besonders deutlich ist die Einklemmung der Entzündungsgeschwulst unter den grossen Aponeurosen der Gliedmaassen; das grossartigste Beispiel hierfür liefert eine tiefe Phlegmone am Schenkel. Man darf jedoch die Bedeutung, welche der Sitz der Entzündung haben kann, nicht übertreiben. Eine Entzündung des tiefer gelegenen Bindegewebes ist unter übrigens gleichen Umständen immer ernster zu nehmen, als eine oberflächliche Phlegmone; war aber die Ursache eine unmittelbare, von Aussen her einwirkende, wirkt sie nicht weiter fort oder lässt sich entfernen, und ist der Gesundheitszustand im Uebrigen befriedigend, so werden sich, in welcher Tiefe auch die Phlegmone sitze, doch immer zwei günstige Bestrebungen geltend machen: Begrenzung des Herdes und Vordringen des Eiters gegen die Oberfläche. Dagegen kann die oberflächlichste Entzündung des subcutanen Gewebes gerade das entgegengesetzte Bestreben zeigen, wenn sie sich unter dem Einflusse mittelbar wirkender, innerer Ursachen, einer septischen Einwirkung oder in Folge einer gewaltigen Erschütterung (als sogen. serös-purulentes Oedem) entwickelt. Eine „Phlegmone diffusa" kann auf das Polster der Haut beschränkt bleiben und nichtsdestoweniger den Tod herbeiführen, während eine in der Tiefe bestehende Phlegmone, die aus äusseren Ursachen hervorgegangen ist, sich häufig begrenzt und dann einen günstigen Ausgang nimmt. Es liegt also im Wesen mancher Bindegewebs-Entzündungen diffus aufzutreten, während andere umschrieben bleiben, wenn auch die localen Verhältnisse ihre Verbreitung noch so sehr begünstigen. Die letzteren treten mit fibrinreichem Exsudat auf, während jene ein dünnflüssiges (serös-purulentes) oder doch schnell zerfallendes Exsudat liefern.

Der **Verlauf** der Bindegewebs-Entzündung ist mitunter äusserst rasch; sie kann innerhalb fünf Tagen, und selbst noch früher, in Eiterung übergehen. Diese ist der gewöhnliche Ausgang, zumal wenn die Entzündung lebhaft war, und wenn sie eine Stelle befallen hat, an welcher viel Fettgewebe vorhanden ist. Dagegen stellt sich unter den entgegengesetzten Verhältnissen die Eiterung erst am 15. oder gar 20. Tage ein. Bei noch langsamerem Verlaufe geht die Bindegewebs-Entzündung gewöhnlich in Verhärtung über. — Brand ist zu fürchten, wenn die Entzündungsgeschwulst in ihrer Entwickelung durch fibröse Häute gehemmt wird, oder wenn die entzündeten Gewebe mit faulenden Stoffen (Harn, Fäces, Jauche) in Berührung kommen. Eine schwache Constitution, eine bereits zerrüttete Gesundheit erhöhen die Wirksamkeit dieser Ursachen. Bleibt der Brand auf einen kleinen Raum beschränkt, so ist er nicht gefährlich. Oft beschleunigt er die Beendigung der Krankheit, indem er die einklemmenden Gewebe zerstört und so dem Eiter freien Abfluss verschafft. Mit Recht fürchtet man aber den weit verbreiteten und fortschreitenden Brand, wie er nach schweren Verletzungen im Gefolge der Phlegmone auftritt. — Der günstigste Ausgang ist die Zertheilung. Man beobachtet dieselbe aber nur, wenn die Entzündung nicht sehr heftig war und an einer Stelle auftrat, wo wenig Fett liegt. Die Rückkehr zum normalen Zustande wird durch die gleichmässige Abnahme aller Symptome angedeutet. War das Unterhaut-Bindegewebe ergriffen, so schuppt sich beim Ausgange in Zertheilung die Epidermis ab, da die Ernährung der Cutis unter solchen Verhältnissen immer leidet.

**Anatomische Veränderungen.** Das entzündete Bindegewebe ist von der exsudirten Blutflüssigkeit, welche oft ganz geronnen ist, erfüllt und durchdrungen. Seine Maschen sind dichter, sein Gewebe leichter zu zerreissen und zu durchschneiden. Im Anfange der Krankheit zeigt es eine geröthete Schnittfläche, ähnlich der Milz; Blut mit Eitertröpfchen vermischt dringt aus der Schnittfläche hervor. Nach längerer Dauer findet man den Eiter an einzelnen Stellen in grösserer Menge und endlich in mehr oder wenigen grossen Abscessen angehäuft.

Die **Prognose** ist nicht bedenklich, wenn die Entzündung oberflächlich, wenig ausgebreitet und aus einer äusseren Ursache hervorgegangen ist; anders verhält es sich, wenn das Bindegewebe in der Tiefe ergriffen ist, oder wenn die Entzündung unter dem Einflusse einer inneren Ursache steht oder septischen Ursprungs ist, endlich wenn sie in grosser Ausdehnung oder in der Nähe eines

wichtigen Organs auftritt, dessen Function durch sie beeinträchtigt werden könnte.

**Behandlung.** Anwendung der Kälte und topische Blutentziehungen sind diejenigen Mittel, durch welche man Zertheilung einer Phlegmone zu erzielen hofft. Freilich gelingt dies nicht oft und immer nur in den relativ günstigen Fällen. Jedoch möchte dadurch jedenfalls die demnächst eintretende Eiterung weniger umfangreich und oberflächlicher werden, was schon ein grosser Vortheil ist. Dass die vielfach empfohlenen Einreibungen von grauer Quecksilber-Salbe oder irgend welche innere Mittel einen günstigen Einfluss hätten, habe ich nie beobachten können. Ist das entzündete Bindegewebe dem Messer zugängig, so leistet eine hinreichend grosse Zahl von tiefen Incisionen bei Weitem mehr als alle anderen Mittel, indem dadurch Blutentziehung und Entspannung zugleich bewirkt und, im Falle des (meist wahrscheinlichen) Ausganges in Eiterung von vornherein dem Eiter freier Abfluss verschafft wird. Man sollte sie daher niemals unterlassen, wenn durch Anwendung der Kälte nicht schnell Besserung erreicht wird. Blutegel und Schröpfköpfe sind, nach meinen Erfahrungen, viel weniger wirksam, als Eis, und werden besser ganz vermieden, da in der Mehrzahl der Fälle, mit Rücksicht auf den Kräftezustand, eine Blutentziehung gar nicht erwünscht ist. Fortgesetzte Eisumschläge lindern auch später die Schmerzen und begünstigen augenscheinlich entweder die Zertheilung, welche immer erwünscht ist, oder beschränken doch die Eiterung. (Im Uebrigen vgl. „Entzündung“ und „Eiterung“, Bd. I.)

## II. Phlegmonöses Erysipelas. Pseudo-Erysipelas. Phlegmone diffusa. Serös-purulentes Oedem.

Man unterschied früher „phlegmonöses Erysipelas“ und „erysipelatöse Phlegmone“, je nachdem eine Entzündung, unter Erscheinungen, welche einem Erysipelas anzugehören schienen, von der Haut auf das subcutane Bindegewebe, oder aber von letzterem auf erstere sich verbreitet hatte. Dupuytren hat diese Entzündungen mit Recht als Phlegmone diffusa bezeichnet und Rust für dieselben, um die scheinbare Aehnlichkeit mit Erysipelas auszudrücken, den Namen Pseudoerysipelas empfohlen. Das überaus schnelle Auftreten einer eitrig-serösen Infiltration des Bindegewebes, welches diese Erkrankung auszeichnet, hat Pirogoff[1]) veranlasst, sie unter die von ihm aufgestellte Rubrik „serös-purulentes Oedem“ zu subsumiren. Während

[1]) Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie. Leipzig, 1864, pag. 836 u. f.

aber der Name „Pseudoerysipelas“ (welcher, wie alle Pseudo-Namen besser ganz vermieden wird) sich immer nur auf oberflächliche Entzündungen beziehen kann, werden die Bezeichnungen „diffuse Phlegmone“ und „serös-purulentes Oedem“ ebenso gut für tiefe, wie für oberflächlich verlaufende Processe der Art angewandt. — Wir haben hier zunächst nur die oberflächliche diffuse Phlegmone im Auge.

**Ursachen.** Wenn eine diffuse Phlegmone nach Erysipelas auftritt, so scheint die Krankheits-Ursache, welche sich in der Haut nicht erschöpft hatte, auf das benachbarte Bindegewebe gleichsam überzugreifen. Besteht in der Haut keine Continuitätstrennung, so bewahrt sie in der Regel ihre isolirende Eigenschaft, und die erysipelatöse Entzündung dringt daher selten in die Tiefe. Das Vorhandensein einer Wunde begünstigt die Fortpflanzung der Entzündung auf das subcutane Bindegewebe. Stichwunden, manchmal auch unbedeutende Excoriationen können diffuse Phlegmonen nach sich ziehen, namentlich wenn der verletzte Theil zugleich heftig erschüttert wurde. Besonders zu fürchten ist die diffuse Phlegmone, wenn die Wunde auf irgend eine Weise verunreinigt oder vergiftet wurde. Die Berührung mit faulenden Stoffen, unreinen Instrumenten, schmutzigen Verbandstücken, das Reiben der Kleider an einer vernachlässigten Wunde u. dgl. m. begünstigen die Entwickelung dieser Krankheit. Zuweilen hat es den Anschein, als sei, wie für das Erysipelas, eine gewisse Diathese oder die Einwirkung eines bestimmenden Genius epidemicus erforderlich. In der That sieht man solche Phlegmonen zuweilen ohne alle nachweisbare Veranlassung entstehen. Die Einen nehmen dann ein übrigens nicht erkennbares Allgemeinleiden (Rheumatismus, Diathesis purulenta u. dgl. m.) an, Andere begnügen sich mit dem Ausdruck „Phlegmone spontanea“. In manchen dieser Fälle sind Embolien als Ursache zu vermuthen.

**Symptome.** Als Vorboten der diffusen Phlegmone beobachtet man gewöhnlich einen Frostanfall, welcher sich nicht selten in regelmässigen Intervallen, ähnlich wie beim Wechsel-Fieber, wiederholt. Gleichzeitig erhebt sich die Körpertemperatur bedeutend. Verdauungsstörungen finden sich, wie bei der Rose, gewöhnlich von Anfang an und bleiben oft während des ganzen Verlaufs der Krankheit bestehen. Später nimmt das Fieber häufig einen typhösen Charakter an, ohne dass deshalb immer ein tödtlicher Ausgang zu erwarten wäre. Immerhin ist aber unter solchen Verhältnissen purulente Infection zu fürchten.

Durch sorgfältige Beachtung der örtlichen Symptome muss man die Krankheit möglichst frühzeitig erkennen; denn nur frühzeitige

Hülfe ist von Nutzen. War ursprünglich die Haut ergriffen, so wird die Aufmerksamkeit des Arztes auf diese hin abgelenkt und leicht irre geführt. Geht die Entzündung vom Unterhaut-Bindegewebe aus, so tritt die Röthe der Haut oft erst auf, wenn die Krankheit schon bedeutende Fortschritte gemacht hat.

Die localen Erscheinungen lassen drei Stadien unterscheiden [1]).

Erstes Stadium (Stadium inflammationis). Der zufühlende Finger macht einen leichten Eindruck auf der gerötheten Haut, deren Röthe auf dieser Stelle verschwindet und nur langsam wieder erscheint. Vorher hat sich schon an der betreffenden Stelle das Gefühl von Schwere, Jucken und eine Empfindung bemerklich gemacht, als bestände in der Tiefe eine Anschwellung. Die Röthe wird stärker; sie ist gegen die Mitte hin dunkel, im Umkreise kann sie blass und rosig gefärbt sein. Bald lässt sich die Haut nicht mehr in gleicher Weise eindrücken, sie leistet Widerstand, als läge sie unmittelbar auf einem Brette; die Hitze ist brennend, der Schmerz stechend; Phlyctänen erheben sich an einzelnen Stellen. Fieber tritt jetzt auf, wenn es nicht schon vorher bestanden hat.

Im zweiten Stadium (Stadium suppurationis) breitet sich die Entzündung (Infiltration) über die benachbarten Theile aus; die Anschwellung ist beträchtlicher, der Schmerz lebhafter, — Spannung und Gefühl der Einschnürung an der kranken Stelle treten schärfer hervor. Dies Stadium wird gewöhnlich durch einen starken Frostschauer oder wirklichen Schüttelfrost angekündigt. Darauf folgt ein für den weniger Geübten trügerischer Nachlass der Erscheinungen. Hatte man aber im Anfange die teigige Geschwulst, dann die brettartige Festigkeit beobachtet, und bemerkt man darauf abermals eine teigige Beschaffenheit der leidenden Stelle, so kann man sicher auf Eiterung schliessen. Das abermalige Teigigwerden der Geschwulst (*oedème de retour*) ist an und für sich schon ein untrügliches Kennzeichen der Eiterung. Fluctuation ist schwer wahrzunehmen, weil der Eiter nicht in einer Höhle, sondern in zahlreichen kleinen Maschen, die alle unter einander in Verbindung stehen, eingeschlossen (infiltrirt) ist. So wird man denn auch immer „zu spät" kommen, wenn man nicht eher einschneiden will, als bis „Schwappung" deutlich zu fühlen ist.

Im dritten Stadium (Stadium necroseos) wird die Haut durch den angesammelten Eiter emporgehoben, verdünnt, abgelöst, und (zuweilen sehr schnell) brandig. Bald liegen die Brandschorfe sofort vor Augen, bald nimmt die Haut nur ein schmutziges Aussehen an, und man überzeugt sich von ihrem Absterben erst mit dem Eintritte der

[1]) Vgl. Palissier, Thèse de la Faculté de Paris, 1815.

Fäulniss. Auf dieser Stufe der Krankheit fühlt man unter dem Finger das Fluctuiren der Flüssigkeit, in der man die Pflöcke abgestorbenen Bindegewebes wie festere Knoten unterscheidet. Mitunter hört man vorher schon beim Betasten der Geschwulst ein Crepitationsgeräusch, als Zeichen des Emphysems, welches durch die, auf Grund der Zersetzung des brandigen Bindegewebes, erfolgende Gasentwickelung entsteht. Unter den gleichen Bedingungen liefert die Percussion lufthaltigen Schall. Bricht die Geschwulst von selbst auf, oder wird sie geöffnet, so entleert sich eine grosse Menge stinkenden Eiters und zerstörten Bindegewebes. Sofort ist dann der Umfang des kranken Theiles um Vieles verkleinert; er sieht aus, als wäre er durch eine langwierige Krankheit abgemagert. Die Ausfüllung der entstandenen Lücken durch Granulationen erfolgt langsam, und zwar desto langsamer, je mehr die Kräfte des Kranken bereits gesunken sind. Häufig aber kommt es noch vor dem Aufbruch zur Entwickelung einer septico-pyämischen Infection. Auch im günstigsten Fall bleiben verkürzte, eingezogene Narben zurück, welche die Function des Theils, namentlich auch die Brauchbarkeit einer Extremität, immer mehr oder weniger beeinträchtigen. Das Fettgewebe wird niemals wieder ersetzt.

Die Krankheit kann unter dem täuschenden Bilde eines Erysipelas bis zur brandigen Zerstörung der Haut verlaufen, bevor ein Unkundiger die furchtbaren Verheerungen ahnt, die in der Tiefe inzwischen entstanden sind. Der populäre Name Brand-Rose ist daher wohl motivirt und mag sich auch dem jungen Arzte einprägen, damit er den unvermeidlichen Ausgang einer sich selbst überlassenen Phlegmone diffusa stets im Gedächtniss behält.

Die **Diagnose** ist nur im Anfange schwierig; indess wird man einen Irrthum, namentlich auch eine Verwechselung mit Erysipelas vermeiden, wenn man die Merkmale beachtet, welche pag. 46 u. f. hervorgehoben wurden. Bei den Krankheiten der Venen und Lymphgefässe, sowie bei der Knochen-Entzündung werden wir auf die differentielle Diagnose der Phlegmone diffusa zurückkommen. Im Voraus ist aber zu bemerken, dass dieselbe oft Schwierigkeiten darbietet, weil die Phlegmone sich nur allzu häufig zu jenen Erkrankungen hinzugesellt. Die Unterscheidung einer oberflächlichen von einer tiefen (subfascialen) Phlegmone ist leicht, wenn man den Gang der Krankheit beobachten kann. Dumpfer, spannender Schmerz, ausgedehntes Oedem und lebhaftes Fieber gehen bei letzterer der Hautröthung und der nur allzu spät fühlbaren Fluctuation lange voraus, und die brettartige Härte findet sich nur, wenn eine Combination

beider vorliegt. Wenn im weiteren Verlaufe die Fascie von dem phlegmonösen Eiter durchbrochen wird, so entstehen plötzlich ausgedehnte, flache, deutlich fluctuirende Herde. Kommt es zum spontanen Aufbruch nach Aussen, so entdeckt man die grausigsten brandigen Zerstörungen des Bindegewebes, der Fascien, der Muskeln u. s. f. bis auf den Knochen.

**Anatomische Veränderungen.** War die Krankheit, wie in den letalen Fällen gewöhnlich, bereits in das dritte Stadium getreten, so findet man die Haut an dem kranken Theile missfarbig, an einigen Stellen blass, an anderen schwärzlich; sie ist in ihrer ganzen Ausdehnung abgelöst oder hängt doch nur durch schmale Fortsätze, die leicht abreissen, mit dem unterliegenden Gewebe zusammen. Nach Durchschneidung der Haut sieht man Fetzen von Bindegewebe, welche im Eiter macerirt sind. Fasst man diese mit der Pincette, so leisten sie Anfangs Widerstand, lösen sich aber bald ab. Sie finden sich von einer beträchtlichen Länge, bis zu 20 Centimeter und darüber [1]. Wenn man Wasser darüber strömen lässt, so kann man den Eiter von ihnen abspülen; sie haben dann Aehnlichkeit mit Ei-Häuten. Später sind die Bindegewebsbündel nur von einer Pseudomembran bedeckt, welche sich leicht ablöst und dann die brüchigen, matschigen Fasern sichtbar werden lässt; diese zerfliessen endlich, und dann findet man unter der Haut nur noch die Aponeurosen; zwischen diesen und der Haut liegt eine graulichе oder schwärzliche Materie, welche den Raum des Panniculus adiposus einnimmt.

Wenn die Entzündung auf die Aponeurosen übergeht, oder wenn sie, den für den Durchtritt der Gefässe bestimmten Oeffnungen folgend, auf das intermusculäre Bindegewebe sich fortsetzt, so sind die Zerstörungen weit beträchtlicher; dann können selbst die Knochen blossgelegt werden und ihre äussere Schicht absterben, ohne dass es möglich wäre, vorher zu bestimmen, mit welcher Schnelligkeit alle diese Zerstörungen erfolgen. Diese Veränderungen zeigen sich in noch grossartigerem Maassstabe, wenn eine diffuse Phlegmone in der Tiefe (subfascial) begonnen hat. In solchen schweren Fällen finden sich dann oft die bei der Pyämie beschriebenen Veränderungen in anderen Organen.

Macht man in der ersten Zeit einen Einschnitt in das entzündete Gewebe, so sickert entweder gar keine oder eine milchige Flüssigkeit aus; beim Druck kommt etwas Eiter zum Vorschein. Das Gewebe selbst ist fest, wie Speck. Blut fliesst aus den Einschnitten in

[1] Vgl. Dupuytren, Leçons orales de clinique chirurgicale, Tom. II. pag. 295. — Ich habe sie am Oberschenkel mehrmals viel länger als 20 Ctm. gesehen.

solchen Fällen, wo man zufällig relativ grössere Gefässe, stark gefüllte Hautvenen u. dgl. getroffen hat. Schon auf diesem frühen Stadium der speckigen Verdichtung des Bindegewebes sind Eiterung und brandige Zerstörung, welche hier stets Hand in Hand gehen [1]), unvermeidlich.

**Prognose.** Diffuse Phlegmonen, deren glückliche Heilung ohne Kunsthülfe erfolgte, dürften sich wohl nur an der oberen Extremität und im Gesichte finden. In solchen Fällen muss vorausgesetzt werden, dass die Eiterung durch Verdichtung des umgebenden Gewebes (sogen. Erguss plastischer Lymphe) begrenzt wurde. — Durch eine zweckmässige Behandlung wird man die Eiterung an Masse und an Ausdehnung beschränken, auch vor Fäulniss bewahren können; aber sie ganz zu verhindern, scheint unmöglich zu sein. Die Prognose ist also jedenfalls bedenklich, nicht blos in Betreff der künftigen Brauchbarkeit des erkrankten Theils, sondern auch quo ad vitam. Die Ausdehnung der Krankheit, der Kräftezustand und die Zeit, zu welcher, sowie die Art, in welcher die ärztliche Behandlung eingeleitet wurde, sind für den Grad der Gefahr maassgebend.

Die **Therapie** muss schnell und energisch einschreiten. Im ersten Stadium wollen Viele theils durch innere Mittel (Emetica, Tartarus stibiatus bald in grossen, bald in kleinen Dosen, Mittelsalze u. dgl. m.), theils durch topische und selbst allgemeine Blutentziehungen in Verbindung mit kalten Umschlägen die weitere Ausbildung der Krankheit verhüten. Je sorgfältiger man aber in neuerer Zeit sowohl in Betreff der Diagnose, als bei der Prüfung therapeutischer Resultate verfahren ist, desto bestimmter hat man sich überzeugt, dass durch alle diese Mittel der Krankheit kaum eine günstigere Wendung gegeben, niemals aber ihr Verlauf ganz abgeschnitten werden kann. Daher unterlässt man auch Alles, was die Kräfte des Kranken erfolglos schwächen würde (wie namentlich Aderlass und Tartarus stibiatus), jetzt gänzlich, setzt auch den Patienten nicht mehr durch die Einreibungen grosser Dosen grauer Quecksilbersalbe (8 bis 12 Grammen, alle 5 bis 6 Stunden einzureiben, nach Serres) der Gefahr einer Mercurialvergiftung aus, sondern beschränkt sich auf erhöhte Lage des kranken Theils (Suspension) zur Beförderung des Blutabflusses, energische Anwendung der Kälte (durch Eisbeutel) und zahlreiche Einstiche und Einschnitte, welche weniger durch Blutentziehung (welche sie allerdings auch bewirken), als durch Entspannung nutzen. Dadurch wird der weiteren Verbreitung der Krankheit in die Tiefe und nach der Fläche am Besten vorgebeugt; die Eiterung wird danach weniger ausgebreitet, als wenn man die Krankheit bis ins zweite

[1]) *„Les tissus frappés de suppuration sont frappés de mort."* Dupuytren.

Stadium sich selbst überlassen oder, nach alter Art, mit feuchtwarmen Umschlägen behandelt hätte.

Sanson sah die besten Erfolge von tiefen und öfter wiederholten Incisionen. Dobson zieht es vor, zahlreiche und kleine Einschnitte, 10—14, von höchstens 1 Centimeter Länge, in die entzündete Fläche, und zwar um so tiefer zu machen, je mehr dieselbe geschwollen ist, und giebt diesem Verfahren auch, nachdem Eiterung eingetreten ist, den Vorzug. — Ich kann, aus einer sehr reichen eigenen Erfahrung, die frühzeitigen, an Zahl der Ausdehnung des Uebels entsprechenden Einschnitte aufs Lebhafteste empfehlen. — Von dem früher vielfach empfohlenen Auflegen von Blasenpflastern, von dem Aufpinseln der Jodtinctur und der, namentlich von Velpeau empfohlenen Compression habe ich niemals gute Erfolge gesehen.

Im zweiten Stadium wäre es ganz unverantwortlich, wenn man die Zeit noch mit der Anwendung indirect wirkender Mittel verschwenden wollte. Sie können dann nur noch nebenbei in Betracht kommen, während chirurgische Hülfe gebieterisch verlangt wird. Die Aufgabe ist: die Haut an mehreren Stellen in grosser Ausdehnung zu spalten und die Aponeurosen durch Einschnitte zu entspannen, worauf dann die weitere (namentlich antiseptische) Behandlung der Suppuration folgen muss. Vgl. Bd. I. pag. 189 u. f. und 279 u. f. Bei grösserer Ausbreitung der Phlegmone genügt niemals eine Incision, selbst wenn man sie sehr gross macht. Der Eiter muss durchaus freien Abfluss erhalten. Zu diesem Behuf sind oft mehrfache Einschnitte oder Gegenöffnungen zu machen und Drains einzulegen. Stärkeres Streichen und Drücken, welches manche Aerzte noch immer anwenden, um die Entleerung des Eiters zu befördern, ist verwerflich, weil dabei junge Granulationen zerquetscht und die benachbarten Bindegewebsschichten oft erst mit Eiter gefüllt werden.

Im dritten Stadium würden antiphlogistische Mittel, anstatt zu nützen, nur schädlich sein. Hier sind, nachdem Einschnitte gemacht, die brandigen Gewebe entleert sind und ein aseptischer Zustand hergestellt ist, äusserlich antiseptische Verbände oder Irrigationen, innerlich roborirende Diät, guter Wein und andere Stärkungs- und Belebungs-Mittel indicirt, wie wir dies Bd. I. pag. 279 u. f. erläutert haben.

## III. Wassererguss im Bindegewebe. Oedema.

Oedem nennen wir eine, durch Erguss von Blutwasser in die Maschen des Bindegewebes gebildete Geschwulst. Sitzt dieser Erguss dicht unter der Haut über einen grossen Theil des Körpers verbreitet, so nennt man ihn Anasarca.

Die **anatomische Untersuchung** ödematöser Theile zeigt, dass aus jedem Schnitt grosse Mengen von Blutwasser theils von selbst,

theils bei Anwendung eines Druckes, wie aus einem Schwamme hervorrieseln. Das Bindegewebe ist blass, seine Lamellen und Faserbündel sind durch die angesammelte Flüssigkeit auseinander gedrängt, so dass sie verschieden gestaltete, unter einander communicirende Hohlräume zwischen sich lassen. Hierauf beruht es, dass aus einer einzigen Wunde des ödematösen Theils eine ungemein grosse Menge von Flüssigkeit entleert werden kann. Zuweilen ist der Inhalt dieser Höhlen nicht vollkommen wässerig, sondern einer durchscheinenden Gallerte ähnlich. In dem ödematösen Gewebe entdeckt man leicht die durch dasselbe verlaufenden Nerven und Gefässe, besonders auch die Lymphgefässe. Sie erscheinen isolirt mitten in der sie umspülenden Flüssigkeit, indem die ihnen sonst dicht anliegenden Bindegewebszüge durch jene von ihnen abgelöst und verdrängt worden sind. Die Fettzellen finden sich in dem ödematösen Bindegewebe unversehrt. Bestand das Oedem im Unterhautbindegewebe schon lange Zeit und hatte es einen beträchtlichen Grad erreicht, so ist auch die äussere Haut verdünnt und ihre Fasern sind auseinander gedrängt. Hier und dort zeigen sich Spalten und Risse in ihr, die jedoch äusserlich noch von der Epidermis verdeckt werden, welche an den entsprechenden Stellen ausgedehnt und dadurch schwach durchscheinend wird. Die Farbe der Haut ist mehr oder weniger weiss, so lange ihre Ausdehnung nicht auf das Aeusserste gesteigert ist; geschieht dies, so wird sie glänzend und halb durchscheinend. Die Flüssigkeit, welche man in ödematösem Bindegewebe vorfindet, ist im Allgemeinen wasserhell oder schwach gelblich.

**Symptome.** Die durch Oedem bedingte Geschwulst ist blass oder weiss, durchscheinend, weich, teigig anzufühlen, kühler, als die umliegenden gesunden Hautstellen, weil in der Haut selbst nur wenig Wärme gebildet und die Zuleitung derselben aus den tieferen Schichten durch die dazwischen gelagerte Flüssigkeit behindert wird. Die Falten der Haut verschwinden. Die Geschwulst wird um so bedeutender, je weniger straff das Bindegewebe des ödematösen Theils ist. Der Fingerdruck hinterlässt eine sehr langsam verschwindende Grube. Wendet man methodische Compression auf den ergriffenen Theil an, oder lagert (suspendirt) denselben relativ hoch, so vermindert sich die Geschwulst, indem die ergossene Flüssigkeit nach physikalischen Gesetzen ihren Ort verändert. Bestehen neben diesen objectiv wahrnehmbaren Symptomen keine Schmerzen an der geschwollenen Stelle, so hat man es mit einem passiven oder consecutiven Oedem zu thun, welches entweder als Symptom eines Allgemeinleidens, oder als die Folge einer den Rückfluss der Ernährungs-

säfte hindernden mechanischen oder organischen Veränderung aufzufassen ist. Dies Oedem entsteht meist allmälig und verläuft, entsprechend der andauernden oder schnell vorübergehenden Wirkung der ätiologischen Momente, bald chronisch, bald auch acut. Es ist keine Krankheit, sondern ein Krankheits-Symptom und heisst daher auch „symptomatisches Oedem“.

Es giebt aber auch ein acutes oder actives, entzündliches, hitziges Oedem. Dies ist ausgezeichnet durch eine leichte Röthung der Haut und Hitze an der betreffenden Stelle, prickelnde und heftige Schmerzen und Empfindlichkeit gegen Druck, wozu sich bei empfindlichen Personen oder grosser Ausdehnung auch Fieber gesellen kann. Hier handelt es sich um eine Entzündung des Bindegewebes mit Ausgang in wässerigen Erguss. Sehr selten aber ist dieser Ausgang rein; gewöhnlich besteht vielmehr zugleich Eiterung oder Bluterguss. Solche Fälle, die man, nach dem Vorgange von Pirogoff, als „serös-purulentes Oedem“ bezeichnet, während Andere sie zu den Phlegmonen, und zwar zu den schlimmsten Formen derselben rechnen, kommen fast ausschliesslich nach schweren, mit Erschütterung des getroffenen Körpertheils complicirten Verletzungen vor. Vgl. pag. 49.

Die **Diagnose** des Oedems bietet niemals Schwierigkeiten dar, wenn man die so eben aufgeführten Symptome sorgfältig beachtet. Höchst schwierig dagegen ist es in manchen Fällen zu bestimmen, ob das Oedem ein rein örtliches Leiden ist, oder auf einer anderweitigen Erkrankung beruht.

Der **Sitz** des Oedems kann überall sein, wo Bindegewebe sich findet; nicht blos unter der Haut und zwischen den Muskeln, sondern auch in dem submucösen, subserösen und intermusculären Bindegewebe ist es beobachtet worden. Auch das im Innern der Organe gelegene Bindegewebe kann davon ergriffen werden. Diejenigen Gegenden des Körpers, in welchen unter der Haut kein Fettpolster liegt, werden am Häufigsten von Oedem befallenen; an diesen Stellen treten seine Symptome auch am Schärfsten hervor, so z. B. an den Augenlidern, am Scrotum etc.

**Aetiologie.** Das reine (nicht purulente) Oedem ist als örtliche und selbstständige Krankheit höchst selten. Ein solches idiopathisches Oedem entsteht auf Grund localer Reizungen der Haut, gewöhnlich aber doch nur unter gleichzeitiger Concurrenz einiger der sogleich zu erläuternden „begünstigenden Momente“.

Das symptomatische Oedem ist bald von Entzündungen, bald von Verletzungen, bald von organischen Veränderungen, bald von

krankhafter Beschaffenheit des Blutes abhängig. Unter den Entzündungen, welche Oedem in ihrem Gefolge haben, sind besonders zu nennen: Erysipelas, Phlegmone, Entzündung der Lymphgefässe. Von der diagnostischen Bedeutung des Oedems für den Uebergang einer Phlegmone in Eiterung war pag. 50 die Rede. Eine gewöhnliche Erscheinung ist das Oedem bei Quetschungen, Verrenkungen und Knochenbrüchen, überall als Beweis einer in der Tiefe Statt findenden Kreislaufstörung oder einer in der Umgebung der verletzten Theile entstandenen Entzündung. Unter den organischen Krankheiten sind es besonders diejenigen der Kreislaufs-Organe, welche Oedem herbeiführen, indem sie den Rückfluss des venösen Blutes hindern. In ähnlicher Weise können Krankheiten der Leber und der Milz durch mechanische Hemmung des Blutlaufs in diesen Organen Ursachen des Oedems werden. Häufiger aber beruht das Oedem bei Erkrankungen der letztgenannten Organe auf der mit ihnen zugleich sich entwickelnden Erkrankung des Blutes. Vollkommen mechanisch dagegen erklärt sich die Entstehung des Oedems an den unteren Extremitäten, wenn Geschwülste in der Beckenhöhle die grossen Venenstämme daselbst comprimiren, während der kräftigere Blutstrom in den Arterien diesen Druck noch zu überwinden vermag. In dieser Weise wirkt auch der Uterus gravidus. Bei Menschen, welche viel aufrecht stehen, und besonders bei solchen, welche in dieser Stellung längere Zeit im Wasser angestrengt arbeiten, entsteht Oedem um die Knöchel und von da weiter aufwärts, indem der Druck der Blutsäule in der Vena cava inferior der Blutbewegung in diesem Abschnitte des Gefässsystems entgegenwirkt.

Eine andere Quelle für die Entstehung des Oedems liefern gewisse Veränderungen des Blutes. Je weniger reich an festen Bestandtheilen, besonders an Albumin und Fibrin, das Blut ist, desto leichter dringt bei unbedeutenden mechanischen Veranlassungen, oder auch ganz ohne dieselben, das Blutwasser durch die Gefässwandungen in die Maschen des Bindegewebes ein. So kann eine Unterdrückung der Transspiration oder der Harnabsonderung (zumal wenn bei Erkrankung der Nieren zugleich dem Blute Eiweiss entzogen wird) Veranlassung des Oedems werden, indem das Blut durch die Unterdrückung jener normalen Secretionen mit Wasser überladen und somit relativ arm an festen Bestandtheilen wird. Profuse und lang andauernde Eiterungen und wiederholte oder bedeutende Blutungen bedingen Oedem, indem sie dem Blute direct feste Bestandtheile entziehen. Derselbe ätiologische Zusammenhang findet sich, wenn die Dünnflüssigkeit des Blutes durch schlechte Ernährung, übertriebene Anstrengungen, oder durch Krankheiten des Blutes (Chlorosis, Typhus) bedingt ist. —

Ob und in welchem Maasse hierbei auch eine geringere Widerstandsfähigkeit (grössere Permeabilität) der Gefässwandungen wirksam ist, muss noch dahingestellt bleiben.

**Verlauf.** Je nach der Krankheit, durch welche das Oedem veranlasst wird, ist der Verlauf desselben höchst verschieden. Beruht es auf einer vorübergehenden Behinderung des Blut-Rückflusses, so verschwindet es alsbald, wenn diese beseitigt ist. In der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten tritt es in der Umgegend der Knöchel im Laufe des Tages auf, sobald die Beine herabhängen, und verschwindet Nachts, während der Körper sich in liegender Stellung befindet. Dieses zeitweise auftretende Oedem dauert so lange an, bis die Theile ihren Tonus und das Blut seine normale Beschaffenheit wieder erlangt haben. Nach einer Fractura comminuta oder einer Phlegmone verschwindet das Oedem erst, wenn die Heilung der gedachten Uebel nahezu vollendet ist.

Beruht das Oedem auf einem Leiden innerer Organe, welches sich nicht beseitigen lässt, so steigert sich die Schwellung stetig und die Haut wird endlich so weit verdünnt, dass sie an einzelnen Stellen aufbricht, worauf dann grosse Quantitäten von Wasser aus diesen Oeffnungen sich entleeren. Die Verminderung der Geschwulst ist aber nur vorübergehend, da die Oeffnungen durch adhäsive Entzündung alsbald wieder verschlossen werden. Solche spontane Entleerungen können sich mehrmals wiederholen. Zuweilen werden die ödematösen Theile auch von Erysipelas oder, auf Grund des Druckes, den ihre eigene Schwere auf die unterliegende Haut ausübt, von Brand befallen. Die Veranlassungen zum Erysipel, welches seiner Seits an ödematösen Theilen leicht in Brand übergeht, können höchst unbedeutende Verletzungen sein.

Die **Prognose** des Oedems ist also vor Allem abhängig von der Natur der ihm zu Grunde liegenden Krankheit. An und für sich kann es nur durch seinen besonderen Sitz, z. B. als Oedema glottidis, gefährlich werden. Im Allgemeinen aber gewährt es eine desto bessere Prognose, je kürzere Zeit es besteht, je jünger das Individuum und je besser das Allgemeinbefinden ist. Von geringerer Bedeutung ist es in der Reconvalescenz von schweren Krankheiten, es sei denn, dass es als Symptom eines neuen Uebels (z. B. von Nephritis parenchymatosa nach Scharlach) auftritt. In chronischen Krankheiten deutet das Auftreten von Oedem in der Regel eine Verschlimmerung an.

Bei der **Behandlung** des Oedems treten uns zwei Indicationen entgegen: 1) die Krankheit, welche dem Wassererguss zu Grunde

liegt, zu beseitigen und 2) die Aufsaugung oder Entleerung der ergossenen Flüssigkeit zu befördern.

Oft reicht es hin, die erste Indication zu erfüllen; die Aufsaugung erfolgt nach Beseitigung der Grundkrankheit von selbst. In solcher Weise bewirkt z. B. das Oeffnen eines tiefliegenden Abscesses oder die Exstirpation einer Geschwulst, welche die Venen comprimirte, die Heilung des Oedems. Zuweilen sind wir aber ausser Stande, die mechanische Ursache des Oedems direct zu beseitigen, z. B. die Obliteration eines Venenstammes. Dann sucht man oft die Aufgabe auf Umwegen zu lösen, z. B. in dem gegebenen Falle Congestion in den Gefässen der Körperoberfläche zu erregen und auf diesem Wege die Herstellung eines Collateral-Kreislaufs einzuleiten, welcher an die Stelle des Blutlaufs durch die verödete Vene treten soll. Häufiger noch ist die Erfüllung dieser Indication schwierig oder selbst unmöglich, wenn Erkrankungen innerer Organe (Herz, Nieren) dem Oedem zu Grunde liegen.

Zur Erfüllung der zweiten Indication, welche recht eigentlich in das Gebiet der Chirurgie gehört, dient vor Allem eine zweckmässige Lage des ödematösen Theiles. Dieselbe muss den Rückfluss des venösen Blutes und der Lymphe nach den Gesetzen der Schwere befördern. In ähnlicher Weise wirkt ein gleichmässiger Druck, wie wir ihn besonders an den unteren Extremitäten durch Einwickelungen mittelst elastischer Binden (von Flanell oder Gummigewebe) oder durch Schnürstrümpfe (von Leder oder noch besser aus Gummigarn oder aus gewöhnlichem baumwollenen Garn gestrickt, letztere vorn zuzuschnüren) ausüben. Eine solche Compression bietet den Vortheil, dass der Kranke dabei oft seinen Geschäften nachgehen kann. Jedenfalls aber müssen alle Druckverbände sanft und gleichmässig wirken und besonders nirgend Falten bilden, da sonst leicht Entzündung, Brand und Verschwärung an dem ödematösen Theile entsteht. Ferner wendet man Einreibungen an, welche die Resorption befördern sollen. Dahin gehören Campherspiritus, flüchtige Salbe, Linimente aus Terpenthin u. dgl. Solche Mittel sind zu vermeiden, wo man Entzündung zu befürchten hat. Milder wirken Umschläge von Rothwein, von Goulard'schem Wasser, besonders aber die trockene Wärme, in Form von Kräutersäckchen (vgl. Bd. I. pag. 177). Neben dieser örtlichen Behandlung sind, sofern die dem Oedem etwa zu Grunde liegende Krankheit es gestattet, gelind eröffnende und harntreibende Mittel anzuwenden. Sind die Kräfte gesunken, so hat man roborirende Medicamente (besonders Eisenpräparate) zu verordnen.

Widersteht das Oedem allen genannten Mitteln und veranlasst

es bedeutende Beschwerden, so muss man die Flüssigkeit auf operativem Wege entleeren. Die schlechtesten Mittel hierzu sind Blasenpflaster und Kaustika, da durch solche zu ausgebreiteten brandigen Zerstörungen Veranlassung gegeben werden kann. Grössere Einschnitte sind aus demselben Grunde zu verwerfen. Zahlreiche kleine Einstiche mit einer schmalen Lancette bewirken in der relativ unschuldigsten Weise (jedoch auch nicht ganz ohne die Gefahr des Erysipels) die gewünschte Entleerung. Diese Operation muss aber oft wiederholt werden, da die kleinen Stiche schon nach 24—36 Stunden verklebt zu sein pflegen, worauf die Wasseransammlung in sehr kurzer Zeit sich wiederherstellt. Bei bedeutendem und weit verbreitetem Oedem darf man nicht die gesammte Flüssigkeit auf ein Mal entleeren, weil hierauf leicht ein bedenkliches Sinken der Kräfte, sogar der Tod plötzlich eintreten kann.

## Zweites Capitel.
## Verletzungen des Bindegewebes.

In Betreff der Verletzungen des Bindegewebes muss eine eigenthümliche Erscheinung erörtert werden, das Emphysem[1]).

Emphysem, genauer Bindegewebs-Emphysem, nennen wir im Allgemeinen die Anhäufung von Luft im Bindegewebe, die Infiltration des Bindegewebes mit Luft. Eine solche kann aber auf sehr verschiedene Weise und durch verschiedene Ursachen entstehen. Danach lassen sich folgende Arten des Emphysems unterscheiden:

I. Die Luft ist in's Bindegewebe von Aussen oder von anderen Organen her eingetreten, und zwar:
   1) die äussere atmosphärische Luft, direct durch eine äussere Wunde,
   2) die in den Respirationsorganen und ihren Nebenhöhlen enthaltene Luft, bei Verletzungen derselben,
   3) die im Verdauungscanal enthaltene Luft, bei Verletzungen desselben.

[1]) Die blutige Infiltration des Bindegewebes könnte hier auch ihren Platz finden. Von praktischer Seite empfiehlt es sich mehr, die geringeren Grade derselben bei den Quetschungen (vgl. Bd. I.), die höheren aber weiter unten bei den Verletzungen der Arterien abzuhandeln. — Auch das *Décollement traumatique de la peau* könnte wesentlich als Bindegewebsverletzung aufgefasst werden, hat aber gleichfalls bereits bei den Quetschungen seine Stelle gefunden. — Eine ausführliche Darstellung des Emphysem's giebt Demarquay in seinem Essai de pneumatologie médicale, Paris 1866, pag. 113—387.

Diese drei Formen setzen stets eine Verletzung voraus und werden daher auch gemeinsam als traumatisches Emphysem im engeren Sinne bezeichnet.

II. Die Luft ist im Bindegewebe entstanden, und zwar:
1) durch brandige Zersetzung, — brandiges oder Brand-Emphysem,
2) aus unbekannten (oder doch nicht genügend erklärten) Veranlassungen, — spontanes Emphysem.

Hier haben wir, da des brandigen sowohl, als auch des spontanen Emphysems bereits beim „Brande“ (Bd. I. pag. 319 u. f.) Erwähnung geschah, nur das traumatische Emphysem zu erläutern.

## Traumatisches Emphysem.

**Veranlassung** des traumatischen Emphysems sind meist solche Verletzungen, durch welche ein Theil der Luftwege (im weitesten Sinne des Wortes) geöffnet worden ist, daher Wunden, welche bis in die Lungen, die Bronchien, die Luftröhre, in den Kehlkopf, Schlundkopf, in die Mund-, Nasen-, Kiefer- oder Stirnhöhle, in die Paukenhöhle oder die Zellen der Pars mastoides des Schläfenbeins von Aussen her eindringen. Während des Einathmens tritt die Luft in regelmässiger Weise in die Lunge ein, beim Ausathmen aber dringt ein Theil derselben, statt durch Mund und Nase ausgestossen zu werden, durch die Wunde der „Luftwege“ in das benachbarte Bindegewebe und verbreitet sich in den Maschen desselben allmälig immer weiter. Dieser Vorgang ist nur dann möglich, wenn der directe Austritt der Luft durch die Wunde gehindert ist, wenn also die Hautwunde nicht genau an derselben Stelle sich befindet, an welcher die Luftwege verletzt sind, oder wie man gewöhnlich sagt, die innere Wunde der äusseren nicht entspricht, nicht parallel ist. Daher entsteht traumatisches Emphysem selten bei grösseren Schnitt- und Hiebwunden, vielmehr gewöhnlich bei kleinen, schräg verlaufenden Stichwunden. Nicht ganz selten beobachtet man Emphysem in Folge von Rippenbrüchen, wenn die Bruch-Enden nicht blos das Brustfell zerrissen, sondern auch die Lunge verletzt haben. Am günstigsten für die Entstehung des Emphysems sind die Verhältnisse, wenn eine äussere Wunde gar nicht besteht, der Rippenbruch also subcutan ist. Dann tritt aus der verletzten Lunge die Luft in die Pleurahöhle (Pneumothorax) und aus dieser in das zerrissene Bindegewebe in der Umgebung der fracturirten Rippen oder sie dringt in letzteres auch direct ein, wenn durch alte Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand an der Stelle der

Verletzung der Eintritt in die Pleurahöhle ihr verwehrt wird. Auch beim Keuchhusten und bei den heftigen krampfartigen Hustenanfällen, welche durch die Anwesenheit von fremden Körpern in den Luftwegen erregt werden, hat man Emphysem entstehen sehen. In solchen Fällen ist der Vorgang folgender. Durch die mit höchster Gewalt ausgeführten, stossweisen Athembewegungen erfolgt eine Zerreissung eines oder mehrerer Lungenbläschen; die Luft tritt durch diesen Riss in das Bindegewebe der Lunge, also unter die Pleura pulmonalis, nach deren Verlauf sie in die Mittelfellhöhlen und von da aus weiter zu dem subcutanen Bindegewebe gelangen kann. Vgl. Bd. III.

Durchbohrungen des Speisecanals, gleichgültig an welcher Stelle seines Verlaufs, können ebenfalls Emphysem veranlassen, sobald die localen Verhältnisse den Eintritt von Darmgas in das Bindegewebe begünstigen. Fälle der Art sind, — wenn wir von den brandigen Brüchen (vgl. Bd. III.) absehen, — im Ganzen sehr selten, am Häufigsten aber noch bei Verletzungen der vom Bauchfell nicht überzogenen Theile des Dickdarmes, beobachtet worden.

Häufiger, jedoch immer noch selten im Vergleich zu dem von Verletzungen der Respirationsorgane abhängigen Emphysem, ist das durch Eindringen der atmosphärischen Luft in eine äussere Wunde gebildete. Für diese Entstehungsweise ist erforderlich, dass die Wunde zunächst hinreichend klafft, um Luft eintreten zu lassen, demnächst aber in irgend einer Weise versperrt wird, so dass die Luft nicht wieder entweichen kann. Damit die Luft im subcutanen oder intermusculären Bindegewebe sich weiter verbreite, muss überdies noch ein Druck auf sie ausgeübt werden. Gewöhnlich sind die Muskeln des verletzten Theils die Factoren, sowohl für die Absperrung der Wunde, als auch für die Weiterbeförderung der Luft, indem sie durch abwechselnde Zusammenziehung und Erschlaffung den Wundcanal erweitern und verengern und somit einem Pumpwerk ähnlich arbeiten.

Schliesslich müssen wir des „simulirten", d. h. des künstlich erzeugten Emphysems gedenken. Bei diesem handelt es sich meist um eine künstlich, durch Einblasen von Luft mittelst eines in eine kleine Hautwunde eingesetzten Röhrchens erzeugte Luftgeschwulst. Fabricius Hildanus erzählt von einem Kinde, „welchem seine unmenschlichen Eltern täglich etwas Luft durch eine am Scheitel angebrachte Oeffnung einbliesen, um seinen monströsen Kopf von Stadt zu Stadt für Geld sehen zu lassen". Recruten und Gefangene, die sich im Krankensaale besser zu befinden hoffen, machen sich zuweilen ein ausgedehntes Emphysem, indem sie mit einer Nadel die Schleimhaut der Wange durchbohren und durch heftige Exspirationsbewegungen, während sie Mund und Nase verschlossen halten, Luft in das Bindegewebe einpressen. (Beobachtungen von Murat im Hôpital Bicêtre.)

**Symptome.** Das Emphysem stellt eine weiche und doch elastische Geschwulst dar, in welcher, bei leichtem Druck, der zufühlende

Finger eine eigenthümliche Empfindung wahrnimmt, die man als „Knistern“ oder als emphysematöse Crepitation bezeichnet (vgl. Bd. I. pag. 20) und welche so charakteristisch ist, dass man sie nur ein Mal gefühlt zu haben braucht, um daran allein das Emphysem immer wieder zu erkennen. Dauert die Ursache des Emphysems fort, so breitet es sich immer weiter aus, von einer Bindegewebsmasche zur andern. Besonders schnelle Fortschritte macht es in denjenigen Gegenden, wo viel schlaffes Bindegewebe angehäuft ist, z. B. am Halse, an den Augenlidern, im Hodensack, an den Brustwandungen. An den Extremitäten verbreitet es sich schneller auf der Beuge- als auf der Streckseite. Wo schlaffes Bindegewebe fehlt, wie an der Hohlhand, der Fusssohle und dem behaarten Theile des Kopfes, da kommt es auch nicht leicht zur Entwickelung des Emphysems. — Bei bedeutendem Emphysem erreicht der Hals die Dicke des Kopfes; weder Mund noch Augen können wegen der Anschwellung der Lippen und Augenlider geöffnet werden. Am männlichen Körper schwillt die Gegend der Brust zu dem Volumen der Weiberbrust an, der Hodensack vergrössert sich bis aufs Zehnfache, die Gliedmaassen stellen dicke, gleichmässig angeschwollene Cylinder dar, an denen man nur die Gegenden der Gelenke wegen der grösseren Straffheit des daselbst gelegenen Bindegewebes als Vertiefungen unterscheidet. — Weiterhin dringt die Luft unter die Fascien, unter die serösen und die Schleimhäute bis zu den Eingeweiden. — Die Haut behält ihre natürliche Farbe; nur erscheint sie bei zunehmender Ausdehnung blass und glänzend. Ausnahmsweise zeigen sich in ihr Ecchymosen, als braune oder braunblaue Flecke. Die Temperatur der Haut ist unverändert oder kühler. Die angeschwollenen Theile sind nicht schmerzhaft und auch für Druck nicht empfindlich. Die Geschwulst nimmt den Fingerdruck leicht an; die eingedrückte Stelle erhebt sich aber, wenngleich langsam, doch vollständig wieder. Durch Streichen und Reiben kann man (unter der charakteristischen Crepitation) die Gestalt der Luftgeschwulst willkürlich verändern, indem man die Luft in die benachbarten Bindegewebsmaschen drängt. Der Percussionsschall ist desto heller und tympanitischer, je dicker die im Bindegewebe angehäufte Luftschicht ist.

Bei einem Emphysem von geringer Ausdehnung treten keine erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens auf, wenn solche nicht etwa durch die Veranlassung des Emphysems oder die Beschaffenheit des im Bindegewebe angehäuften Gases bedingt werden. Ist es aber über den ganzen Körper oder auch nur über einen grösseren Theil des Rumpfes, namentlich auf das subpleurale Bindegewebe und auf die Mittelfellräume verbreitet, so entstehen Störungen in den

Kreislaufs- und den Athmungsorganen in Folge der auf das Herz, die grossen Gefässstämme und die Lungen ausgeübten Compression. Man findet dann einen kleinen frequenten Puls, beschwerliches Athmen, grosse Angst und Unruhe. Die Kranken sitzen bald mit vornüber gebeugtem Körper, bald auf den Knien oder stützen sich auf die Hände u. dgl. m. Das Schlingen wird erschwert, später unmöglich, allmälig hören die Athem- und Herzbewegungen auf; die Kranken sterben bald in einem comatösen Zustande, bald unter Krämpfen. Gewöhnlich erreicht die Krankheit nicht diese Höhe, besonders wenn eine zweckmässige Behandlung eingeleitet wurde. Die Luft wird alsdann resorbirt. In welcher Form und in welcher Verbindung sie wieder in das Blut aufgenommen wird, ist noch unbekannt; wahrscheinlich durchdringt ein Theil derselben nach den Gesetzen der Diffusion auch die Haut. Sicher ist, dass sie mit grosser Schnelligkeit, insbesondere viel schneller als tropfbarflüssige Ergüsse, — verschwinden kann.

Von manchen Seiten wird behauptet, dass die Resorption der Luft besonders schnell erfolge, wenn dieselbe aus den Respirationsorganen herrühre, weil solche wegen ihres grösseren Kohlensäuregehaltes weniger irritirend wirke. Dieser Ausspruch ist dahin zu berichtigen, dass die aus den Respirationsorganen herrührende Luft, namentlich wenn sie die Lungen passirt hat, mehr Aussicht, als die von Aussen eingedrungene, auf ungestörte Resorption darbietet, weil sie bei ihrem Durchgang durch die Athemorgane von septischen Stoffen befreit, „filtrirt“ ist, während die direct in Wunden eindringende atmosphärische Luft meist „Fäulnisserreger“ enthält und deshalb Entzündung bedingt. — Unzweifelhaft wirken die aus dem Darmcanal herrührenden Gase immer viel nachtheiliger.

Die **Diagnose** des oberflächlichen Emphysems ist niemals schwierig; das Gefühl allein entscheidet schon. Dagegen ist das tiefe Emphysem schwierig und oft erst bei der Section zu erkennen. Die Art der bestehenden Verletzung, insbesondere auch ihre örtlichen Verhältnisse werden die einzigen sicheren Anhaltspunkte liefern.

Die **Prognose** ist nur bei grosser Ausdehnung des traumatischen Emphysems bedenklich und auch hier nicht unbedingt schlecht, wenn nur dem weiteren Lufteintritt durch Natur- oder Kunsthülfe vorgebeugt wird. — Ist das Emphysem nicht von bedeutendem Umfange, so kann es nur dann gefährlich werden, wenn die im Bindegewebe enthaltene Luft verdorben, d. h. mit den Producten der Zersetzung gemischt ist, wie namentlich bei Zerreissung des Darms. Aber auch hier beruht die Gefahr viel mehr auf der Art der Verletzung, durch welche das Emphysem herbeigeführt wird, als auf diesem selbst.

Die **Behandlung** des traumatischen Emphysems kann, wenn dasselbe nicht sehr bedeutend ist, und kein weiteres Zuströmen von Luft Statt findet, eine durchaus exspectative sein. Anderen Falls muss man

den weiteren Zutritt von Luft zu verhüten suchen, was in solchen Fällen, in denen das Emphysem von einer Verletzung der Luftwege abhängig ist, dadurch erreicht wird, dass man an der Stelle, an welcher die Luftwege geöffnet sind, von Aussen her eine verhältnissmässig grosse Wunde anlegt — oder die schon bestehende Wunde erweitert — und dieselbe so lange offen erhält bis die Oeffnung in den Luftwegen geschlossen ist. Diese Vorschriften finden vorzugsweise auf den Halstheil der Respirationsorgane ihre Anwendung; in Bezug auf Lungenwunden erleiden sie bedeutende Modificationen, welche bei der Erörterung der Krankheiten des Thorax näher anzugeben sind.

Wenn die im Bindegewebe angehäufte Luft üble Zufälle hervorbringt, so muss man durch kleine Einstiche mittelst eines methodischen Druckes die Entleerung bewirken. Die Luft strömt dann mit pfeifendem Geräusche hervor und die Geschwulst sinkt zusammen. Aber wie beim Oedem, so schliessen sich auch hier nach wenigen Tagen die kleinen Wunden, ohne dass immer alle angesammelte Luft entleert wäre. Deshalb ist auch beim Emphysem oft eine Wiederholung der Einstiche nothwendig. Bei Weitem mehr leistet das Einstossen feiner (Pravazscher) Troicarts, deren Canülen man liegen lässt.

Als Beispiel für die Resorption eines ausgedehnten Emphysems diene folgender Fall, der 1863 in meiner Klinik beobachtet wurde. Ein alter decrepider Mann war von der Höhe eines Stockwerks hinabgestürzt und hatte einige Zeit bewusstlos gelegen. Bei der $1^1/_2$ Stunden darauf vorgenommenen Untersuchung fand man, ausser einer erheblichen Kopfwunde und einer Verrenkung des Schlüsselbeins, weit verbreitetes Emphysem der linken Thoraxhälfte und deutlich fühlbare Fractur mehrerer Rippen dieser Seite und konnte aus der Hervorwölbung der Intercostalräume, sowie aus dem Fehlen der Herzdämpfung und des Respirationsgeräusches auf Pneumothorax schliessen. Der Verletzte klagte stöhnend über Luftmangel, Schmerzen in der verletzten Seite und Angstgefühl, zitterte fortdauernd und hatte einen sehr kleinen schwachen Puls von 100 Schlägen in der Minute bei kühler Haut. Das Emphysem breitete sich schnell aus, namentlich am Halse, und überschritt alsbald die Mittellinie; die Temperatur stieg am Abend auf 38° C. Nach einer sehr unruhigen Nacht hatte das Emphysem bedeutend zugenommen; man zählte 42 Athemzüge in der Minute, die Athemnoth stieg, grobe Rasselgeräusche entstanden in der Trachea, und der Tod schien nahe bevorzustehen. Aderlass von 1 Pfd., grosse Dosen Acid. benzoicum innerlich. Der grössere Theil des Emphysems am Thorax wird durch eingestossene feine Troicarts entleert. Die kleinen Canülen bleiben liegen. Am Abend hat sich das Emphysem an den entleerten Stellen dennoch wieder hergestellt; aber die Dyspnoe ist vermindert. Tags darauf begann das Emphysem (nachdem noch wiederholte Punctionen in derselben Weise gemacht waren) zu sinken. Noch einige Mal zeigte es Schwankungen, dann verminderte es sich am 5. Tage nach der Verletzung erheblich und von da ab stetig. Auch der Pneumothorax wurde allmälig resorbirt. Am 20. Tage nach der Verletzung waren Herztöne und Respirationsgeräusch auf der linken Seite schon wieder, wenngleich nicht in normaler Stärke, zu hören. Der Mann genas vollständig.

# Dritter Abschnitt.
# Von den Krankheiten der Arterien.

## Erste Abtheilung.
## Von den Krankheiten der Arterien im Allgemeinen[1]).

### Erstes Capitel.
### Wunden der Arterien.

Die Wunden der Arterien sind zunächst verschieden je nach der Tiefe, bis zu welcher sie in das Gefäss eindringen. Wird durch die Wunde das Gefässrohr geöffnet, so heisst dieselbe eine penetrirende. Solche Arterienwunden sind viel häufiger, als die nicht penetrirenden. Wurde nur die äusserste Haut einer Arterie verletzt, so entsteht gewöhnlich eine circumscripte Entzündung und in Folge derselben Verdickung der Arterienwand. Wurde auch die mittlere Arterienhaut getrennt, so steht zu befürchten, dass die wenig dehnbare innere Membran demnächst zerreisse und somit eine arterielle Blutung entstehe.

Guthrie hat einen Fall der Art beobachtet. Die Vena jugularis interna war verletzt. Bei der Unterbindung derselben bemerkte man, dass auch an der Carotis eine, die äussere und mittlere Haut derselben durchdringende Wunde bestand. Diese wurde nicht weiter beachtet und führte nach 8 Tagen durch eine heftige Blutung den Tod herbei.

Auf Grund von Versuchen, welche von Haller an den Mesenterial-Gefässen von Fröschen angestellt wurden, hat man angenommen, dass auch ein sogenanntes „gemischtes Aneurysma“ nach solchen Verletzungen entstehen könne, welches durch eine Ausbuchtung oder Hervorstülpung der inneren Gefässhaut durch die Wunde der beiden anderen Membranen gebildet würde. Scarpa behauptet, dass dies Aneurysma mixtum s. herniosum nur aus Blutgerinnseln hervorgebe, welche sich in

[1]) Die chirurgische Therapie der Verletzungen und Erkrankungen der Arterien wird im vierten Capitel dieser Abtheilung zusammengefasst werden und bleibt daher in den ersten drei Capiteln ganz unberücksichtigt.

den Maschen des umliegenden Bindegewebes ansammeln, und Hunter hat, gerade im Gegensatz zu Haller, bei Wiederholung derselben Experimente an der Carotis gefunden, dass stets eine Verdickung der Arterie an der verletzten Stelle zu Stande kam. — Das Urtheil über diese Versuche ist sehr schwierig, da sich bei der Art, in welcher dieselben bis jetzt angestellt worden sind, ebenso wenig wie bei zufälligen Verletzungen genau bestimmen lässt, bis zu welcher Schicht der Arterienwand die Wunde eingedrungen ist. Jedenfalls müsste die innere Arterienhaut, um durch die Wunde der beiden äusseren hervorgestülpt werden zu können, vorher einen hohen Grad von Dehnbarkeit erlangt haben, welchen sie im normalen Zustande nicht besitzt. Man wird also wohl thun, in einem Falle, wie der oben erwähnte von Guthrie, die Wunde wie eine penetrirende zu behandeln.

Die penetrirenden Wunden der Arterien sind entweder reine oder gequetschte. Zu ersteren rechnen wir die Stich-, Schnitt- und Hieb-Wunden. Kleine Stichwunden, wie sie z. B. durch dünne Nadeln veranlasst werden, haben gewöhnlich keine üblen Folgen; verweilt eine Nadel längere Zeit in einer Arterie, so veranlasst sie die Anlagerung von Blutgerinnseln und endlich Verschluss des Lumens. Bei Versuchen an Thieren ergab sich, dass selbst Stichwunden von 1 Mm. Länge nur unbedeutende Blutungen veranlassen, weil sie schnell durch Gerinnsel verschlossen werden. Die Gerinnung wird begünstigt durch das lockere Bindegewebe in der Umgebung der Arterie, in welchem das Blut alsbald stockt, und durch die fast immer eintretende Verschiebung der verletzten Arterie, wodurch der Parallelismus der Wunde in den verschiedenen durchstochenen Schichten aufgehoben wird. Die Resultate dieser Versuche lassen sich aber nicht geradezu auf die Verhältnisse der menschlichen Arterien anwenden; die Erfahrung lehrt vielmehr, dass bei Menschen tödtliche arterielle Blutungen durch kleine Stichwunden veranlasst werden können.

Eine Längswunde bedingt eine stärkere Blutung, als eine kleine rundliche Stichwunde; wenn jedoch die Wundränder nicht erheblich klaffen, so kann die Blutung bald durch Gerinnsel gehemmt und die Wegsamkeit des Gefässes vielleicht erhalten werden.

Wenn eine querlaufende Wunde nicht weiter als über den vierten Theil des Umfangs der Arterie geht, so klaffen, in Folge des gleichmässigen Zuges der elastischen und musculösen Elemente der Gefässwand, die Wundränder in der Art, dass sie eine abgerundete Oeffnung bilden, in welcher das Blut unter günstigen Verhältnissen noch vielleicht gerinnen kann. Das in die Gefäss-Scheide ergossene Blut bildet alsdann den Kopf des von J. L. Petit als „Nagel“ bezeichneten Gerinnsels, dessen dünneres Ende in der Oeffnung des Gefässes sitzt. Eine vollständige Vereinigung solcher Wunden ist nur bei Hunden und Pferden beobachtet worden. Das Verhältniss ist

keineswegs dasselbe bei Menschen; auch die kleinste Wunde kann hier Veranlassung zu einem gefährlichen Blutverlust und zur Bildung eines Aneurysma geben. Der Spalt in dem Gefässe schliesst sich nicht unmittelbar, sondern wird blos durch ein Blutgerinnsel verstopft, welches leicht fortgespült werden kann; auf solche Weise entsteht ein Aneurysma traumaticum consecutivum.

Ausnahmen hiervon sind äusserst selten. Scarpa citirt nur einen Fall, in welchem eine Wunde durch Zwischenlagerung eines Stückchen geronnenen Blutes vernarbt sei, ohne dass Obliteration des Gefässes eintrat. Scarpa selbst sieht indess diesen Fall nur für eine unvollkommene Heilung an und hält zur vollständigen Heilung die Obliteration für unerlässlich. Andere Ausnahmen sind von Velpeau (Médecine opératoire, Tom. II. pag. 9) angeführt.

Quere Trennung des halben Umfanges einer Arterie ist noch viel gefährlicher. In einem solchen Falle nämlich klaffen die Wundränder weit auseinander, und die Blutung wird, wenn das Gefäss von einiger Bedeutung ist, sofort tödtlich. Die eintretenden Ohnmachten begünstigen zwar die Gerinnung des Blutes und hemmen auf einige Augenblicke die Blutung, aber in dem Maasse, wie der Mensch wieder zu sich kommt, stellt sich auch der Blutfluss wieder ein, und es folgt Verblutung. Wenn, ausnahmsweise, eine lange andauernde Ohnmacht es zu der Bildung eines widerstandsfähigen Gerinnsels kommen liess, und das zum Leben nothwendige Blut übrig blieb, so obliterirt die Arterie. Weniger sicher ist die Verletzung eine tödtliche, wenn drei Viertel des Umfanges durchschnitten sind. Das Klaffen ist dann freilich sehr beträchtlich, die Wunde hat aber grosse Aehnlichkeit mit einer vollständigen Durchschneidung, und die Blutgerinnung geht daher, wegen der stärkeren Zurück- und Zusammenziehung der beiden Gefässhälften, leichter von Statten, besonders wenn die Scheide nicht in gleicher Ausdehnung und an gleicher Stelle verletzt worden war, wie das Gefäss selbst.

A. Bérard meinte, dass Verschwärung alsbald auch den übrigen Theil des Umfanges der Arterie zerstöre, und dass die Wunde sich dann verhalte wie eine Durchschneidung der ganzen Arterie. In der Zwischenzeit erfolgt aber oft der Tod durch Verblutung.

Die vollständige Durchschneidung des Gefässes gestattet der mittleren Haut, ihre Elasticität vollständig geltend zu machen. Diese Eigenschaft, welche andere Wunden der Arterien so gefährlich macht, wird hier erspriesslich; indem die beiden Enden sich in die Gefässscheide zurückziehen (zurückschnellen), erfolgt die Bildung eines Coagulum bei Weitem leichter, vorzüglich wo es sich um eine Arterie mittleren Calibers handelt und wenn man die Wunde in den anderen Geweben wieder vereinigt hat. Wird eine Arterie von grossem Caliber

durchschnitten und bleibt die ganze Wunde offen, so steht die Blutung nicht eher, als mit dem Tode. Wurde dagegen die Wunde, wenn auch nur oberflächlich, geschlossen, so ist die Hoffnung, dass das Leben erhalten bleibe (wenigstens bei Thieren), noch nicht ganz verloren, wenn auch eine Arterie von beträchtlichem Umfange durchschnitten war. Häufige Ohnmachten unterstützen in einem solchen Falle die Gerinnung des Blutes in der Wunde. Jedenfalls erfolgt aber die Heilung in allen solchen Fällen nur durch Obliteration des Gefässes.

Unmittelbar nach der Durchschneidung sieht man die Enden der quer getrennten Arterie zurückschnellen. Wird die Blutung dann durch Ohnmacht, Schwäche der Herzbewegungen oder auf andere Art unterbrochen, so bleibt die Arterie zurückgezogen; an ihrer Stelle erhebt sich ein röthlicher Kegel von geronnenem Blut, welcher beim Wiederbeginn eines kräftigen Kreislaufs pulsatorisch gehoben wird, so dass das Arterien-Ende bei jeder Systole verlängert und erweitert wird und aus der Tiefe der Wunde gleichsam hervorzuspringen scheint. Ist das Gefäss mit seinen Umgebungen (physiologisch oder pathologisch) verwachsen, so bleibt die Zurückziehung aus.

**Spontane Stillung der Blutung.** Wie bereits in den vorstehenden Erläuterungen erwähnt, gehört es keineswegs zu den Seltenheiten, dass Blutungen aus kleineren, namentlich aus ganz durchschnittenen Arterien ohne Kunsthülfe aufhören. Dieser Vorgang ist auf verschiedene Weise erklärt worden. J. L. Petit[1]) lehrte, „dass das Blut in seinem Strome stets nur durch das Blut selbst angehalten werde“, indem es ein Gerinnsel bilde, welches das Ende der Arterie umgebe und das Lumen derselben ausfülle. Morand[2]) dagegen legte, obwohl ihm die Muskeln der Gefässwand noch unbekannt waren, besonderes Gewicht auf die Lebensthätigkeit der Gefässe: die Zusammenziehung der Kreisfasern sollte die Wunde in Falten legen, die der Längsfasern das Gefäss verkürzen, so dass seine Wandungen verdickt, gerunzelt, und sein Caliber verringert würden. Pouteau[3]) wollte weder von dem Blutgerinnsel Petit's, noch von der Zusammenziehung Morand's Etwas wissen; nach seiner Ansicht sollten die umgebenden Gewebe durch ihre Anschwellung die durchschnittene Arterie zusammendrücken.

Versuche an Thieren, welche zuerst von Jones[4]) angestellt, dann

[1]) Mémoires de l'académie royale des sciences, année 1731, 33 und 35.
[2]) Sur le changement qui arrive aux artères coupées. Paris 1736.
[3]) Melanges de chirurgie. 1760.
[4]) A treatise on the process employed by nature in suppressing the haemorrhage from divided and punctured arteries etc., London 1805.

aber namentlich mit Bezug auf die therapeutische Wirkung der Torsion[1]) in grosser Anzahl von den verschiedensten Forschern wiederholt worden sind, haben ergeben, dass bei der spontanen Stillung der Blutungen mehrere Momente wirksam sind. Neben der Gerinnung des Blutes in dem Gefässrohr (Thrombose) sind die Zusammen- und Zurückziehung der verwundeten Arterien und die Anschwellung der umliegenden Gewebe, durch welche die Arterie comprimirt wird, von grösster Bedeutung. Für die Gerinnung des Blutes ist der Grad seiner Gerinnbarkeit, für die Zusammenziehung der Arterien der Grad ihrer Contractilität, welche nicht blos von der Structur des verletzten Gefässes abhängig ist, sondern auch von der Innervation (z. B. durch psychische Erregungen), wesentlich in Anschlag zu bringen. Die äusserste Grenze der durch die mehr oder weniger starke Wirkung dieser Factoren bedingten Schwankungen zeigt sich bei „Blutern", d. h. Individuen, bei denen, aus meist erblicher Anlage, weder Gerinnung des Blutes, noch Contraction der Gefässe in hinreichendem Grade erfolgt (vgl. Krankheiten der Venen).

Die Hemmungen der Blutung sind aber theils provisorische, theils definitive. Der Pfropf, welcher durch das Blutgerinnsel gebildet wird, ist zunächst ein provisorisches Mittel. Die definitive Stillung der Blutung erfolgt erst durch den organischen Verschluss der Arterien, durch welchen aus dem Arterienrohr schliesslich ein solider Cylinder wird.

Die Entwicklung des Blutpfropfs im Gefässrohr, des Thrombus im engeren Sinne des Wortes, hat zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit der Aerzte in Anspruch genommen [2]). Besondere Bedeutung erlangte die Lehre von der Thrombusbildung durch J. L. Petit, von welchem die Unterscheidung des inneren Thrombus (*bouchon*) und des äusseren (*couvercle*) herrührt. Der letztere entsteht zuerst, indem das aus der Arterie hervorströmende Blut sich in der Wunde ansammelt und, soweit es nicht fortgespült wird, namentlich aber da, wo es Haftpuncte (Falten und Vorsprünge der getrennten Gewebe) findet, zur Gerinnung kommt. In der Richtung des arteriellen Blutstrahls selbst geschieht dies zuletzt. Daher ist der äussere Thrombus, nachdem er sich vollständig gebildet hat, in dessen Bereich auch hohl, wie eine Kappe aufgestülpt auf das Gefässrohr oder die Gefässwunde,

[1]) Vgl. das vierte Capitel dieser Abtheilung.

[2]) Nach den Untersuchungen von Dezeimeris (Dict. histor. de la médecine, p. 785) hatte schon Galen (im 2. Jahrh. nach Chr.) eine ziemlich klare Anschauung von derselben.

an deren Rändern er haftet[1]). Im Gegensatz zu diesem äusseren Thrombus heisst, nach Petit, das im Gefässrohr selbst entstehende kegelförmige Gerinnsel, welches in der Regel mit seinem breiteren Ende nicht blos an den Rändern der Arterienwunde haftet, sondern auch mit dem äusseren Thrombus zusammenhängt, der innere oder eigentliche Thrombus. Der Grund für die Gerinnung des Blutes in der verletzten Ader ist die Unterbrechung seiner Bewegung. Der Thrombus bildet sich daher auch nur, soweit das Blut zum Stehen kommt, also von der Stelle an, wo der äussere Thrombus oder die Verengerung des Gefässlumens durch Zusammenziehung, Runzelung und Aufrollung der Gefässhäute die Bewegung des Blutes hemmt, bis zu derjenigen aufwärts, wo ein abgehender Ast dieselbe wieder möglich macht. Je näher der letzteren Stelle, desto weniger mächtig ist die Gerinnung, desto dünner der Thrombus; daher seine kegelförmige, peitschenförmig endende Gestalt. Während der Thrombus Anfangs an der Gefässwand nur ganz mechanisch festsitzt, mithin auch fortgespült werden kann, geht er, nach der älteren Auffassung, später eine vollständige Verwachsung mit derselben ein, indem er selbst organisirt wird. Nach neueren Untersuchungen geht das Blutgerinnsel bei dieser sogenannten Organisation gänzlich oder doch fast ganz durch Resorption zu Grunde und an seine Stelle tritt ein neugebildetes Gewebe. Dieser Process ist schon nach 24 Stunden soweit fortgeschritten, dass die Verbindung des Thrombus mit der Gefässwand ohne Ablösung eines Theils der innersten Gefässhaut sich nicht mehr trennen lässt. Die Anfangs dunkelrothe Farbe des Gerinnsels wird braun, dann blasst sie ab und stimmt schliesslich ganz mit derjenigen der Gefässwand überein. Sein Volumen vermindert sich stetig, bis zuletzt (nach einigen Wochen) eine Grenze zwischen ihm und dem durch ihn verschlossenen Gefäss nicht mehr nachweisbar ist. Entfärbung und Schrumpfung des Gerinnsels beruhen zunächst auf dem Zerfall der rothen Blutkörperchen und der Diffusion ihres Inhalts; sie nehmen ebensowenig wie der Faserstoff Antheil an der Organisation des Thrombus, d. h. der Bildung der Gefässnarbe. Diese scheint vielmehr von den weissen Blutkörperchen oder von den Zellen (nach Thiersch den Endothelien) der Gefässwand oder der umliegenden Gewebe auszugehen; denn auch in einem durch Anlegen von zwei Ligaturen blutleer gemachten Arterienstück bildet sich eine feste Narbe aus gefässhaltigem Bindege-

[1]) Amussat (Archives générales de méd., 1829. Août) wollte den äusseren Thrombus deshalb als Kappe oder Kaputze bezeichnet wissen und legte auch in praktischer Beziehung Gewicht auf diese Aushöhlung, indem er meinte, man könne bei der Aufsuchung des blutenden Gefässes sich durch dieselbe leiten lassen.

webe (Kocher, N. Schultz). Der Vascularisation des Thrombus geht eine Canalisation vorher, welche theils direct von dem im Gefässrohr gegen den Blutpfropf anprallenden Blute, theils Seitens der Ernährungsgefässe der Arterienwand (Vasa vasorum) eingeleitet wird. Die feineren Vorgänge hierbei scheinen mit denjenigen, welche wir bei der „Heilung der Wunden durch erste Vereinigung" kennen gelernt haben (Bd. I. „Reine Wunden"), wesentlich übereinzustimmen.

Die Ränder der Arterienwunde verhalten sich bei allen diesen Vorgängen passiv. Namentlich findet auch bei den einfachsten und kleinsten Schnittwunden niemals eine unmittelbare Vereinigung derselben statt. Der Verschluss erfolgt durch fest untereinander und mit den Wundrändern verklebende weisse Blutkörperchen, welche allmälig in eine nach Aussen hervorgewölbte Bindegewebsmasse übergehen, in deren sackförmiger Höhle Anfangs ein rothes Gerinnsel steckt, welches später der Resorption verfällt, so dass in der jungen Narbe noch lange Zeit eine mit dem Gefässrohr communicirende Aushöhlung übrig bleibt (vgl. p. 70) — gleichsam die Anlage zu einem traumatischen Aneurysma (N. Schultz).

Vergl. O. Weber in Pitha und Billroth, Handbuch, Bd. I. pag. 141 u. f. und die ebenda, pag. 120 aufgeführte Litteratur, namentlich: Stilling, die Bildung und Metamorphose des Blutpfropfs, Eisenach, 1834, Zwicky, die Metamorphose des Thrombus, Zürich, 1845, O. Weber, über die Vascularisation des Thrombus, Berl. klin. Wochenschr. 1864, ausserdem Baumgarten, die sogen. Organisation des Thrombus, Leipzig 1877, N. Schultz, über die Vernarbung von Arterien nach Unterbindungen und Verwundungen, Deutsche Ztschr. f. Chirurg. IX. p. 84.

**Quetschungen.** Gequetschte und gerissene Wunden lassen die Eigenthümlichkeiten der drei Arterienhäute in voller Wirksamkeit hervortreten. Die innere Membran wird zuerst zersprengt oder zerrissen, darauf die mittlere; die äussere Arterienhaut, als die dehnbarste Schicht, giebt nach; bei einer queren Trennung des Gefässes durch Zug in seiner Längsachse verlängert sie sich und wird zugleich enger in ihrem Lumen, wie eine Glasröhre, welche man über der Lampe auszieht. Die erste (und daher auch am Höchsten gelegene) Zerreissung trifft die innere Haut, welche sich überdies nach Innen aufrollt, darauf folgt die der mittleren, zuletzt reisst die äussere Membran, nachdem sie verdünnt und verengt worden ist. Alle diese Verhältnisse begünstigen die Gerinnung des Blutes, indem sie die Bewegung desselben hemmen. Je stärker die Arterienhäute gequetscht sind, desto leichter erfolgt die Bildung des Thrombus. Der Verschluss des Gefässes durch letzteren ist aber auch bei gequetschten und gerissenen Wunden keineswegs immer von Bestand.

Es kommt vor, dass die inneren Arterienhäute, in Folge von

Quetschung oder Zerrung, zerreissen, während die äussere Wiederstand leistet; alsdann tritt gewöhnlich Obliteration der Arterie in derselben Weise ein, wie bei gequetschten und gerissenen Wunden.

Continuitäts-Trennungen sämmtlicher Arterienhäute bei unverletzter Cutis kommen durch Einwirkung directer Gewalt unzweifelhaft vor. Ob solche aber auch durch übermässige Dehnung, namentlich an Stellen, wo das Gefäss über einen Knochenvorsprung oder über ein Gelenk verläuft (namentlich bei Verrenkungen und Einrenkungen), an sonst gesunden Arterien zu Stande kommen können, ist ebenso zweifelhaft, wie die Zersprengung eines Arterienrohrs durch Blutwallungen. Im Allgemeinen ist bei solchen Zerreissungen ohne direct einwirkende äussere Gewalt eine krankhafte Beschaffenheit der Arterienhäute oder eine vorgängige Anheftung der Arterie an den Knochen oder an andere feste Gebilde vorauszusetzen.

Die **Folgen der Arterienverletzung** sind wesentlich von zweierlei Art. Tritt das Blut aus einer durchschnittenen Arterie nach Aussen oder in eine Höhle des Körpers, so entsteht Blutung; wird es in den Geweben zurückgehalten, so entwickelt sich (wenn das verletzte Gefäss nicht von sehr geringem Caliber ist) ein traumatisches Aneurysma.

## I. Arterielle Blutungen.

Die Blutung (Haemorrhagie) heisst eine primäre oder unmittelbare, wenn sie im Augenblicke der Verwundung oder doch gleich darauf auftritt; eine secundäre oder Nach-Blutung wird hingegen diejenige genannt, welche erst längere Zeit nach der Verletzung, namentlich nach dem Aufhören der primären Blutung erfolgt. Es giebt Blutungen, welche man nachträgliche (tertiäre) oder Spät-Blutung nennen könnte, indem sie erst spät auf eine Verletzung folgen, welche Anfangs gar keine Blutung veranlasst hat. So kann z. B. ein Knochensplitter, welcher Anfangs die benachbarte Arterie nicht verwundet hat, nachdem er abgelöst ist, doch noch durch Druck oder Reibung Verschwärung derselben und dadurch Blutung bewirken. Solche Blutungen können um so üblere Folgen haben, weil man sie gar nicht erwartet. Die nachträglichen Blutungen werden, streng genommen, nicht durch Wunden der Arterien veranlasst; die Gefässe blieben vielleicht bei der Verletzung selbst verschont; erst später werden sie, gleich den sie umgebenden Geweben, von der Verschwärung ergriffen und gleichsam zerfressen.

Den Nachblutungen geht stets eine Verletzung von Arterien

voraus, aber unter Verhältnissen, welche das Blut verhindern, gleich nach der Verwundung andauernd auszufliessen. So werden z. B. bei den Schusswunden gewöhnlich die Häute kleinerer Arterien in solchem Grade zerquetscht, dass sich in dem Augenblicke der Verwundung auch schon ein Pfropf bildet, welcher den Ausfluss des Blutes hindert. Der Zutritt der Luft, zufälliger oder absichtlicher Druck, sowie andere Blutstillungs-Mittel können den Ausfluss des Blutes vorübergehend hemmen (besonders wenn die durchschnittenen Gefässe kein grosses Caliber haben) und somit die Bildung eines Blutgerinnsels begünstigen, welches die primäre Blutung hindert, aber nicht immer im Stande ist, einer Nachblutung vorzubeugen. Man muss deshalb auf seiner Hut sein, sobald eine nur etwas bedeutende Arterie während einer Operation sich zu weit zurückzieht, um unterbunden werden zu können. In diesen Fällen entsteht eine Nachblutung gewöhnlich einige Stunden nach der Verletzung, sobald nämlich die Zusammenziehung (Krampf) der Gefässmuskeln nachgelassen und das Herz seine Kraft in dem Grade wieder erlangt hat, dass der Widerstand der Ring- und Längsmuskeln durch den Blutstrom überwunden wird.

Wollte man bei der Unterscheidung der Blutungen ganz genau zu Werke gehen, so müsste man, mit Vidal, vier Arten annehmen: 1) die unmittelbare Blutung, im Augenblicke der Trennung der Arterie; 2) die primäre Blutung, welche entsteht, nachdem die krampfhafte Zusammenziehung der Arterien aufgehört hat, die Wärme zurückgekehrt, der noch nicht festsitzende Blutpfropf fortgespült ist; 3) die secundäre oder Nach-Blutung, zwischen dem zweiten und fünfzehnten Tage, in Folge der Ablösung eines Blutpfropfs, der schon festsass; 4) die nachträgliche oder Spät-Blutung, welche Folge einer Verschwärung ist. Die drei ersten Arten setzen eine Verwundung der Arterie voraus; bei der vierten kann das Gefäss im Augenblicke der Verletzung vielleicht ganz unversehrt geblieben sein.

Wenn nach Verletzung einer Arterie die Blutung aus derselben durch die in der Wunde gebildeten Blutpfröpfe gestillt worden ist, so kann nicht blos aus dem oberen centralen, sondern auch aus dem peripherischen (unteren) Ende eine Nachblutung erfolgen. Diese, schon von John Bell[1]) erwähnte, namentlich aber von Guthrie erläuterte Art der Nachblutungen bezeichnet man als rückläufige Blutungen.

Besonders häufig treten Nachblutungen auf: 1) wo die Circulation lebhaft ist, 2) wo sie abwechselnd bald beschleunigt, bald verlangsamt wird, 3) wo eine Erection Statt finden kann; 4) in Organen und

[1]) Principles of surgery, Vol. I. London, 1815.

in der Nähe von Organen, welche auch im normalen Zustande der Sitz eines periodischen Blutflusses sind.

Man muss deshalb nach Operationen an der Gebärmutter, der Scheide oder der Blase (bei Frauen) die Kranke zur Zeit der Menses besonders überwachen; hier kann aus einem Gefässe, welches bei der Operation nur wenig Blut ausfliessen liess, eine bedeutende Blutung entstehen. Sanson operirte eine Cystengeschwulst am Scheiden-Eingang, die sich bis in das Becken erstreckte. Während dieser Operation sickerte nur eine unbedeutende Menge Blut aus; aber bei dem Eintritte der Menses erfolgte eine starke Blutung aus der Tiefe der Wunde.

**Diagnose.** Die Erscheinungen einer arteriellen Blutung gestalten sich verschieden, je nach dem das Blut direct nach Aussen abfliesst, — äussere Blutung, oder in einer Höhle des Körpers sich ansammelt, — innere Blutung. Im letzteren Falle kann es, wenn die Höhle eine Oeffnung besitzt, durch diese zum Theil ablaufen (Combination der inneren und äusseren Blutung), in einer geschlossenen Höhle aber gänzlich zurückbleiben, wo dann die durch die Ansammlung des Blutes bedingte Anschwellung des betreffenden Körpertheils, zuweilen auch eine schmerzhafte Spannung und die Verdrängung oder Compression von Eingeweiden als Local-Symptome neben den durch den Blutverlust bedingten, in der Regel bei Weitem auffälligeren Allgemein-Erscheinungen (vgl. pag. 76) auftreten.

Bei äusseren Blutungen sind die wesentlich zu berücksichtigenden Local-Symptome: die Farbe des Blutes, die Art seiner Bewegung, die Wirkung eines oberhalb der verletzten Stelle angewandten Druckes, die Lage der Wunde.

Die Farbe des arteriellen Blutes ist scharlachroth; der Strahl, in dem es ausströmt, ist kräftig und stossweise verstärkt — pulsirend[1]), die Wunde liegt in dem Bereiche einer Arterie. — Die Farbe des arteriellen Blutes kann durch die des venösen Blutes verdeckt werden, wenn zugleich mit der Arterie auch eine Vene verwundet war. Sieht man genau zu, so wird man Streifen arteriellen Blutes bemerken, welche gegen den schwarzen Grund, den das venöse Blut bildet, abstechen. In solchen Fällen muss man sich durch abwechselnde Compression oberhalb und unterhalb[2]) der Wunde sicher

[1]) Der Strahl des aus einer Arterie ausströmenden Blutes wird, wie der Strom desselben in der Arterie, stossweise verstärkt: 1) durch jede Systole der (linken) Herzkammer, und mit dieser nahezu synchronisch, 2) durch jede Expirationsbewegung und mit ihr synchronisch, also etwa bei jedem vierten Pulsschlage, wo dann beide Verstärkungsquellen vereint wirken.

[2]) Wir bezeichnen der Kürze wegen, als „oberhalb der Wunde“ gelegen den centralen, dem Herzen näher liegenden, als „unterhalb“, den peripherischen, weiter vom Herzen entfernt liegenden Theil des Gefässes.

stellen. Druck auf die Vene unterhalb der Wunde hemmt im Falle einer blossen Venenwunde den Blutstrahl, während er durch denselben Druck nur verstärkt werden würde, wenn es sich um Blutung aus einer Arterie handelte. In letzterem Falle würde man den Strahl des Blutes augenblicklich hemmen durch einen oberhalb der Wunde auf die Arterie ausgeübten Druck; jedoch wird ein solcher Druck nach einiger Zeit wirkungslos, wenn zahlreiche Seitenäste das Blut zu der Stelle der Verletzung führen. — Die Farbe des arteriellen Blutes kann unter gewissen Verhältnissen der Blutbereitung (namentlich auch während der Chloroform-Betäubung), so wie auch wenn der Arterienstamm in einiger Entfernung von der Wunde oberhalb derselben comprimirt wird, dunkler sein. Comprimirt man z. B. die Art. femoralis im oberen Drittel des Schenkels wegen einer Verletzung am unteren Ende desselben, so wird der Blutstrom in dem Hauptstamme gehemmt, er vertheilt sich aber in die Seitenäste, und so wird nach einiger Zeit doch wieder Blut aus der Wunde fliessen, welches aber in Betreff der Farbe und der Art der Bewegung die Charaktere des venösen Blutes darbietet. — Die Lage der Wunde trägt in vielen Fällen Nichts zur Aufklärung der Diagnose bei, da die Richtung derselben, namentlich bei Stich- und Schuss-Wunden, oft unbekannt und häufig eine sehr schräge ist.

Das Aufhören des Pulsschlages in dem unterhalb der Wunde gelegenen Theile der Arterie kann gleichfalls als ein Zeichen ihrer Verletzung betrachtet werden; aber der Puls kann auch aus anderen Gründen fehlen und er kann anderer Seits vorhanden sein, obgleich die Arterie verletzt ist, wenn nämlich das Blut durch Seitenäste dem unteren Ende in hinreichender Menge zugeführt wird, wie dies z. B. bei der Art. radialis oft der Fall ist.

Bei Nachblutungen ist es von grosser Wichtigkeit, zu wissen, aus welchem Ende der Arterie das Blut fliesst. Man muss den Druck abwechselnd, oberhalb und unterhalb der Wunde, ausüben; wenn das Blut in dem ersten Falle angehalten wird, so ist es das obere Ende und umgekehrt. J. Hunter und später Guthrie haben darauf hingewiesen, dass das Blut, welches aus dem unteren Ende kommt, nicht blos weniger stossweise hervorsprudelt, sondern auch dunkler ist. Das Arterienblut muss, um zu dem unteren (peripherischen) Ende der verletzten Arterie zu gelangen, seinen Weg durch eine Menge kleiner Gefässe nehmen, in denen es Sauerstoff verliert und Kohlensäure aufnimmt.

Die durch den Blutverlust bedingten Allgemein-Erscheinungen treten bei arteriellen Blutungen verhältnissmässig schnell und

heftig auf, und zwar mit um so grösserer Heftigkeit, je grösser die verletzte Pulsader und je freier der Blutausfluss ist. Dieselben erklären sich aus dem absoluten oder relativen Mangel des zur Ernährung aller Organe, namentlich aber des Gehirns, erforderlichen, sauerstoffhaltigen Blutes. Bei Verletzungen grosser Arterienstämme bedingt der plötzliche grosse Blutverlust sofort den Tod, ohne dass Krankheitssymptome vorhergehen. Ist die Blutung weniger mächtig, so treten zunächst die Erscheinungen der „Ohnmacht“ (vgl. Bd. I. pag. 65) und demnächst Krämpfe auf, welche den epileptischen ähnlich sind[1]). Dem Verletzten wird schwarz vor den Augen, in den Ohren klingt und saust es, kalte Schauer überlaufen seinen Rücken; sein Puls wird klein (flirrend), sein Gesicht blass, die Nase spitz, die Augen sinken in die Orbita zurück, die Stimme klingt tonlos, Neigung zum Erbrechen, zum Gähnen, zum Seufzen stellt sich ein, dann Rollen der Augen, Zuckungen der Gesichtsmuskeln, und unter allgemeinen Krämpfen, welche vielleicht noch einmal durch eine tiefe, seufzende Inspiration und röchelnde Exspiration unterbrochen werden, erfolgt der Tod. Bleibt der Blutverlust auf ein geringeres Maass beschränkt, verliert der Verletzte also namentlich erheblich weniger als die Hälfte seiner gesammten Blutmenge, so kommt es in der Regel nicht zu Krämpfen, sondern nur zu einer mehr oder weniger tiefen und langen Ohnmacht, durch welche, vermöge der Abschwächung der Herzkraft, die provisorische Stillung der Blutung begünstigt wird. Der Verletzte bleibt dann Tage und Wochen lang schwach, reizbar, von Kopfschmerz, Durst und Herzklopfen gequält. Wiederholen sich die Blutungen, so steigt auch die Schwäche, die Haut wird immer blasser, Oedeme (namentlich der Knöchelgegend) treten in Folge der „Hydrämie“ auf, da die wässrigen Bestandtheile des Blutes sich viel schneller ersetzen als die festen, und allmälig, bei oft erneuter Wiederkehr der Blutung auch plötzlich, erlischt das Leben.

**Prognose.** Arterielle Blutungen bedingen zunächst die Gefahr der Verblutung oder doch der Blutarmuth und der Hydrämie. Ausserdem ist aber auch der nachtheilige Einfluss zu erwägen, den das ergossene Blut, je nach den localen Verhältnissen, ausüben kann. Im Allgemeinen sind Blutungen gefährlicher bei Solchen, welche mit Ruhe ihr Blut fliessen sehen, als bei Denen, welche alsbald in Ohnmacht fallen, wodurch auf Augenblicke die Blutung gestillt und Zeit zur Aufsuchung von Hülfe gewonnen wird. Erschöpfte Subjecte, deren Blut arm an gerinnbaren Bestandtheilen ist, sowie auch solche,

[1]) Marshall Hall, effects of loss of blood, Lond. 1830. — Kussmaul u. Tenner, über die fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung. Frankfurt a. M. 1857.

die an der Bluterkrankheit leiden, haben geringere Aussicht, dass ein fester Blutpfropf sich bilde. Die Lage der Arterie und die Umstände, unter denen sie geöffnet wurde, sind von Einfluss auf die Prognose. So ist z. B. unter manchen Verhältnissen die Verletzung einer Arterie, die tief liegt, wenn sie auch nur ein kleines Lumen hat, viel bedenklicher, als die einer viel stärkeren Arterie, die oberflächlich verläuft, da diese den Blutstillungs-Mitteln leichter zugänglich ist. Die während einer Operation Statt findende Verletzung einer Arterie ist weniger gefährlich, als eine durch Zufall herbeigeführte, weil der Kranke im ersteren Falle von Sachverständigen umgeben ist.

## II. Traumatisches Aneurysma. Aneurysma traumaticum.

Wenn nach der Verwundung einer grösseren Arterie das Blut sich unmittelbar in das umliegende Gewebe ergiesst, so bildet es eine Geschwulst, der man den Namen „primäres traumatisches Aneurysma“ gegeben hat. Wenn das arterielle Blut in eine Höhle einströmt, welche, bald früher bald später nach der Verwundung einer Arterie unter dem Einflusse des Blutdruckes entstanden ist, so ist dies ein „secundäres traumatisches Aneurysma“. Wenn eine benachbarte Vene zugleich mit der Arterie verletzt wurde, und das arterielle Blut demnächst in die Vene fliesst und diese erweitert, so entsteht ein „arteriell-venöses Aneurysma“.

### *A.* Primäres traumatisches Aneurysma. Aneurysma traumaticum diffusum s. primarium.

**Ursachen und Entstehungsart.** Der Name „Aneurysma, Pulsadergeschwulst“, dessen Vieldeutigkeit wir weiterhin noch kennen lernen werden, wird diesen Geschwülsten nicht ganz mit Recht beigelegt, da sie mit den übrigen Pulsadergeschwülsten nichts weiter gemein haben, als dass das Blut, durch welches sie gebildet werden, aus einer Arterie herrührt. Wir gewinnen eine einfachere Anschauung, wenn wir sie von vorn herein als „blutige Infiltration“ bezeichnen. Das Blut kann unmittelbar nach der Verletzung durch die vielleicht verschobene Arterienscheide einen Augenblick aufgehalten werden, alsbald aber ergiesst es sich in das umliegende Bindegewebe, in die Zwischenräume der Muskeln, zwischen die Muskelbündel, dringt bis an das Periost vor, kann sogar von einem Gliede auf das andere übergehen. Von den Blutergüssen, welche wir als Sugillationen bei den Quetschungen (Bd. I. „Verletzungen“) kennen gelernt haben,

unterscheidet sich das diffuse traumatische Aneurysma durch die Fortdauer pulsirenden Einströmens von arteriellem Blute.

Gewisse Bedingungen sind unerlässlich, damit eine solche Infiltration sich entwickeln könne: der ausströmende Strahl muss durch die localen Verhältnisse gezwungen werden, sich in die Breite auszudehnen, statt in einer Säule in die Höhe zu steigen. Umstände, welche dieses bewirken, sind gegeben in dem Mangel an Parallelismus zwischen der Wunde der Arterie und derjenigen der Haut, in der schrägen Richtung der Wunde innerhalb der übrigen Weichtheile, in ihrer geringen Grösse. Das Blut kann alsdann nur in einer, im Verhältniss zu der, aus der verwundeten Arterie hervorströmenden, sehr geringen Menge abfliessen. Noch näher liegt die Bildung des diffusen Aneurysma, wenn gar keine Hautwunde besteht, z. B. nach der Zerreissung der Arterie durch einen Knochensplitter oder nach dem Bersten eines circumscripten Aneurysma. Zur Bildung eines diffusen Aneurysma ist nicht immer die Verletzung einer grossen Pulsader erforderlich; beträchtliche und gefährliche Geschwülste der Art können durch Verletzung eines Gefässes vierter Ordnung entstehen. Auch beginnt sie nicht immer gleich nach der Verwundung; namentlich gilt dies für Quetschungen der Arterien.

Die **Diagnose** macht zuweilen Schwierigkeiten. Man kann die Geschwulst für eine entzündliche Anschwellung halten, — ein Irrthum, der dem Kranken das Leben kosten kann, wenn unvorsichtiger Weise ein Einschnitt gemacht wird. War eine Wunde vorhanden, so sieht man das Blut doch nicht immer mit allen seinen arteriellen Eigenschaften herausströmen; die Geschwulst bildet sich auch nicht immer gleich nach der Verwundung. Sie erscheint in der Regel zuerst an einer Stelle im Verlaufe der Arterie, dehnt sich dann nach allen Richtungen aus, besonders nach der abhängigsten Seite und dorthin, wo viel loses Bindegewebe liegt. Anfangs ist sie weich an dem Punkte, welcher der Arterienwunde entspricht, die Haut über ihr verändert die Farbe lange Zeit gar nicht, späterhin wird sie bläulich. Man fühlt in der Tiefe regelmässige Pulsationen; zuweilen entdeckt die Hand eine zitternde Bewegung (*frémissement*). Die Bewegung des Blutes innerhalb der Geschwulst und die dadurch veranlassten Geräusche sind aber im Anfange meist gar nicht oder doch sehr unvollkommen wahrnehmbar. Erst in einer vorgeschrittenen Periode, wenn die Geschwulst schärfer abgegrenzt ist, kann man beim Anlegen des Ohres ein blasendes Geräusch wahrnehmen, welches verschwindet, sobald man die Arterie zwischen dem Herzen und der Wunde zusammendrückt (vgl. Cap. III.).

**Prognose.** Das diffuse Aneurysma ist nicht allein gefährlich wegen des Blutverlustes, welcher, wie bei jeder anderen inneren Blutung, gänzliche Erschöpfung herbeiführen kann, sondern auch wegen des oft darauf folgenden Brandes. Das in den Geweben angehäufte Blut bedingt nämlich zunächst eine übermässige Spannung derselben, durch welche schliesslich Compression der kleinen Arterien, sowie auch der Nervenäste, Venen und Lymphgefässe herbeigeführt wird. Die ganze Blutbewegung und somit auch die Ernährung des Theils erfahren eine Unterbrechung, selbst wenn das verletzte Gefäss nicht die Haupt-Pulsader ist; das Glied verliert seine Empfindlichkeit, seine Wärme, der untere Theil desselben wird ödematös; Phlyctänen erheben sich und füllen sich mit jauchiger Flüssigkeit. Das zwischen den Geweben stagnirende Blut wirkt aber nicht blos durch Druck, sondern erregt in seiner Umgebung Entzündung, wird mit Exsudat durchsetzt und kann mit diesem zugleich zerfallen, sobald die äussere Luft irgendwo Zutritt hat oder auf andere Weise Fäulnisserreger hinein gelangen.

Wenn es sich nicht um den Hauptpulsaderstamm einer Extremität, sondern um relativ kleinere Arterien handelt, wenn ferner nur eine geringe Menge Blut ausgetreten ist, und der Verletzte sich übrigens einer guten Gesundheit erfreut, so kann die Resorption erfolgen. Auch bei dem Uebergange in Eiterung ist Heilung möglich, wenn vor dem Aufbruche Obliteration der Arterie erfolgt ist. Tiefe Lage der verwundeten Arterie, Nähe des Hauptstammes, grosse Menge des ergossenen Blutes machen die Prognose bedenklicher. Je grösser die Geschwindigkeit, mit der die Geschwulst sich entwickelt, desto mehr giebt sie zu secundärer Erkrankung der benachbarten Gewebe Anlass. Je umfänglicher die Geschwulst, desto grösser ist die Gefahr des Verschlusses der Collateraläste durch Druck und somit des Brandes.

### *B.* Secundäres (circumscriptes) traumatisches Aneurysma.

**Ursachen und Entstehungsweisen.** Aus der geringen Neigung zur Verwachsung, welche die Arterienhäute besitzen, aus der pag. 72 erläuterten Art der Vernarbung, welche zur Entstehung eines hohlen Anhanges am Arterienrohr Anlass giebt, und aus dem unaufhörlichen Druck, welchen das Blut auf die Gefässwandungen ausübt, erklärt sich, weshalb die Heilung der Arterienwunden nicht immer sicher ist. Nehmen wir an, eine Arterie sei angestochen, eine unbedeutende Blutung eingetreten, die sich entweder von selbst stillt, oder doch in Folge eines angewandten Druckes sistirt wird. Wochen, Monate, selbst

Jahre vergehen, ohne dass ein bedenklicher Zustand an der verwundeten Stelle auftritt; man glaubt, die Heilung sei von Bestand. Aber ganz allmälig löst sich der Pfropf, welcher die Arterie verschloss, das Blut sickert in eben dem Maasse hindurch, es dehnt die Arterienscheide aus, verdrängt und verdichtet das benachbarte Bindegewebe und bildet so um sich eine Cyste, einen Sack, ein „circumscriptes“ oder „sackförmiges Aneurysma“. In anderen Fällen wird vielleicht die auf der Arterienwunde gebildete kapuzenförmige Narbe allmälig weiter gedehnt und direct in ein Aneurysma umgewandelt. Jedenfalls communicirt die neue Höhle mit der Arterie durch die alte Wunde, welche zu dieser Zeit immer rund oder oval ist, welches auch die Gestalt des verletzenden Instrumentes war. Der Sack ist mehr oder weniger dick, je nach der Länge der Zeit, seit welcher er besteht; derselbe wird äusserlich durch Wucherung von Bindegewebe, im Innern durch Blutgerinnsel verdickt. Letztere sind schichtweise gelagert; die excentrischen Lagen sind die dichtesten, die weichsten sind die in der Nähe der Arterienwunde gelegenen. Die Haut über der Geschwulst zeigt fast immer eine Narbe, in Folge der früheren Verwundung. Zuweilen ist diese ihrer geringen Grösse wegen schwer zu finden, da die Wunde gewöhnlich durch ein dünnes, spitzes Instrument beigebracht war. Man hat indess solche Aneurysmen auch in Folge von Säbelhieben, Messerstichen, Schusswunden und Quetschungen (Schlag eines Pferdehufes) entstehen sehen.

**Diagnose.** Die Uebereinstimmung zwischen den Symptomen, welche das secundäre traumatische Aneurysma zeigt, und denen des „spontanen“ Aneurysma ist so gross, dass die Unterscheidung nur durch Berücksichtigung der Anamnese möglich wird. Es finden sich dieselben Pulsationen, dieselbe Erweiterung, dasselbe Geräusch, welche bei dem „spontanen“ Aneurysma (welches durch Entartung der Arterien entsteht) näher beschrieben werden sollen. Auch die Veränderungen, welche in der Umgegend des „spontanen“ und des „secundären traumatischen“ Aneurysma vor sich gehen, sind dieselben; unterhalb und oberhalb der Geschwulst entwickelt sich bei beiden der Collateral-Kreislauf in gleicher Weise. Nur in Betreff der Beschaffenheit der Arterienhäute unterscheiden sie sich wesentlich. Das traumatische Aneurysma ist seinem Wesen nach eine durchaus örtliche Krankheit: ober- und unterhalb der Oeffnung ist in der Regel Alles an der Arterie gesund; die Häute bewahren ihre Biegsamkeit, ihre Elasticität, ihre Stärke. Bei dem spontanen Aneurysma dagegen erstreckt sich die krankhafte Veränderung der Arterienhäute, durch welche die Geschwulst veranlasst wurde, oberhalb und unterhalb der

Geschwulst weiter. Freilich können auch kranke Arterien verwundet und dann auch Sitz eines traumatischen Aneurysma werden.

### C. Arteriell-venöses Aneurysma. Aneurysma arterioso-venosum.

**Ursachen und Entstehungsart.** Am Häufigsten hat man diese Art von Aneurysma nach einem unglücklichen (ungeschickten) Aderlasse beobachtet. Die Lanzette (oder der Schnepper) durchbohrt die Vena mediana basilica und verletzt die Arterie, welche hinter der Vene liegt. Sofort dringt arterielles Blut in die Vene ein und spritzt durch die äussere Wunde hervor. Die Blutung ist durch Compression schwer zu stillen, zumal wenn die Wunde in der Arterie gross ist; jedoch gelingt es endlich. Wird nun die Wunde der Vene, welche in Verbindung mit der Hautwunde steht, durch Druck oder auf andere Weise verschlossen, während die einander zugewandten Wunden der entgegengesetzten Venenwand und der Arterie offen bleiben, so tritt das arterielle Blut entweder zunächst in das Bindegewebe, welches die Arterie mit der Vene verbindet, und von da in die Vene, oder aber es fliesst direct in die letztere. In beiden Fällen wird die Vene bedeutend ausgedehnt; in dem ersten Falle entsteht ein Aneurysma varicosum, in dem zweiten ein Varix aneurysmaticus.

Die Ellenbeuge ist keineswegs (wie Boyer behauptete) die einzige Stelle, an welcher solche Aneurysmen mit Sicherheit beobachtet sind; Larrey d. J. beobachtete eins in der Kniekeble, Dupuytren, Sanson, Breschet, Spence (Edinb. med. journ. 1869. July) und Brindejonc-Tréglodé (Thèse, Montpellier 1869) sahen sie am Oberschenkel, Dorsey (in Philadelphia) am oberen und vorderen Theile des Unterschenkels, wo durch eine Flintenkugel die Art. tibialis antica nebst einer begleitenden Vene verwundet war. Larrey d. Ä. (Mémoires de chirurgie) erwähnt ein Aneurysma dieser Art, welches durch einen Hieb mit der Spitze eines Säbels entstand, welcher Arteria und Vena subclavia zugleich traf. Aus dem letzten Feldzuge wurden zwei Fälle von Aneurysma arterioso-venosum der Axillargefässe durch Schusswunden beschrieben, beide in Berliner Dissertationen: von Karl Bardeleben (1871) und von Knaak (1872). Vgl. auch „Krankheiten der Carotiden" (weiter unten) und „Kopfverletzungen" Bd. III.

Nicht immer wird die Vene zuerst durchbohrt, und nicht immer wird die Arterie genau an derselben Stelle, wie die Vene, geöffnet. Dazu wäre nöthig, dass die beiden Gefässe überall in denselben Lage-Verhältnissen sich befänden, wie in der Ellenbeuge, und dass das verletzende Instrument immer in der Richtung von der Vene zur Arterie und zwar mit Durchbohrung der ersteren einwirkte. Ist aber z. B. ein varicöses Aneurysma die Folge einer Schusswunde, so erscheint es viel weniger leicht möglich, dass die Kugel durch die Vene

zur Arterie gelangte, als dass beide Gefässe an einem Theile ihres Umfanges quer getrennt waren. Ausserdem giebt es aber auch Aneurysmen dieser Art, welche nicht in Folge einer Verwundung entstanden sind. Syme (zu Edinburg) hat ein varicöses Aneurysma beobachtet, welches durch eine Communication der Aorta mit der Vena cava inferior gebildet wurde, deren Entstehung von einer Verletzung durchaus nicht abgeleitet werden konnte [1]). In solchen Fällen wird man zu der Annahme genöthigt, dass ein gewöhnliches Aneurysma sich in eine Vene geöffnet habe, etwa in der Art, dass um eine Ablagerung in den Wandungen derselben (vgl. die folgd. Cap.) Ulceration entstanden sei, die sich auch auf die angrenzende Venenwand erstreckte und endlich eine Perforation beider, mithin Communication zwischen der Vene und der Arterie, herbeiführte.

Die **Veränderungen**, welche die von einem Varix aneurysmaticus befallenen Gefässe zeigen, hat schon J. Hunter richtig beschrieben. Die Arterie ist sowohl oberhalb, als unterhalb der verletzten Stelle erweitert, verläuft gewunden, ihre Wandungen sind verdünnt, sie erscheint einer Vene ähnlich. Die Vene ist auch erweitert, vorzugsweise jedoch in der zwischen der Geschwulst und dem Herzen gelegenen Strecke; ihre Wandungen sind verdickt, denen einer Arterie ähnlich. Die Verdickung der Venenwand, ihre „Arterialisation", erklärt sich daraus, dass dieselbe von dem Augenblick an, wo die Vene von arteriellem Blute durchströmt wird, unter einem bei Weitem stärkeren Druck steht, als früher im normalen Zustande, wo nur Venenblut in ihr floss. Da dieser Wechsel von einem sehr geringen zu einem sehr bedeutenden Seitendruck ganz plötzlich Statt findet, so erfolgt die Verdickung der Venenwand unter entzündlichen Erscheinungen, während Gefässe, welche eine ähnliche Ausdehnung allmälig erfahren, auch ganz unmerklich immer dickere Wandungen erhalten. Umgekehrt erfolgt die Verdünnung der Arterienwand durch Verminderung der gewohnten Spannung, auf Grund der Ableitung eines grossen Theils des Blutstroms in die nachgiebigere Vene.

Die Erweiterung der Vene an der Stelle, wo die Communication mit der Arterie Statt findet, erfolgt in verschiedener Form, bald flaschenförmig, bald eiförmig, bald nahezu cylindrisch oder spindelförmig.

**Symptome.** Der aneurysmatische Varix kommt meist einige Tage nach der Verletzung zum Vorschein (selten erst nach mehreren Wochen), in Gestalt einer länglich runden Geschwulst, welche allmälig den Umfang einer Wallnuss erreicht. Entstand der aneurysmatische

[1]) Thurnam hat Fälle der Art gesammelt, Medico-chirurgical transactions, London 1840, Tom. XXIII. pag. 323 und Archives de médecine, III. serie, Tom. XI. pag. 210.

Varix (wie man früher als Regel annahm) durch einen Aderlass in der Ellenbeuge, so sieht man auch auf der Höhe der, dann gewöhnlich durch die Vena mediana basilica gebildeten Geschwulst die Narbe der Aderlasswunde. Die Erweiterung erstreckt sich sehr bald von der Geschwulst aus auf die mit der verletzten Vene zusammenhängenden anderen Venen, namentlich in centripetaler Richtung. Hängt der Arm herab, oder findet ein Druck in der Achselhöhle statt, so nimmt der Umfang der Geschwulst zu; dagegen verkleinert sie sich oder verschwindet sogar, wenn der Kranke den Arm emporhält oder wenn sie comprimirt wird. Ein aneurysmatischer Varix an der unteren Extremität verkleinert sich in horizontaler Lage, vergrössert sich in aufrechter Stellung.

In der Geschwulst finden Pulsationen Statt, isochronisch mit den Pulsschlägen der Arterien, aber nur in der Mitte der Geschwulst deutlich; je mehr man sich von dieser entfernt, desto schwächer werden sie bis auf eine kaum wahrnehmbare, wellenförmige Bewegung und verschwinden noch weiter seitwärts gänzlich. Die undulirende, zitternde Bewegung nimmt man auch wahr, wenn man das eine Ende eines Katheters an die Geschwulst legt und das andere zwischen den Fingern hält oder zwischen die Zähne nimmt oder auch nur die Geschwulst mit einem Finger leicht berührt. Beim Auscultiren der Geschwulst hört man ein Blasegeräusch oder Schnurren, welches anhaltend, aber im Augenblicke der Systole, also synchronisch mit den Pulsationen, bedeutend verstärkt ist. Dies Geräusch ist mitunter so stark, dass der Kranke nicht schlafen kann, wenn er seinen Arm nahe an den Kopf legt.

Legt man eine Binde an der peripherischen Seite der Geschwulst so fest an, dass die Pulsschläge unterhalb derselben gänzlich aufhören, so bleibt die Geschwulst sammt ihren Pulsationen unverändert. Wenn man letztere durch directen Druck sistirt, so stellen sie sich bei Aufhebung des Druckes sofort wieder ein. Wird die Arterie oberhalb der Geschwulst comprimirt, ohne dass man die Vene berührt, so hört die Pulsation in dem Aneurysma auf, die Geschwulst sinkt ein, und wenn sie durch den angewandten Druck vollständig entleert war, so kehrt die Pulsation erst in dem Augenblicke zurück, in welchem man die Blutbewegung in der Arterie wieder frei lässt. Man kann auch die ganze Geschwulst zum Verschwinden bringen, wenn man die Arterie oberhalb derselben zusammendrückt und gleichzeitig durch Druck die Venen entleert. Wenn eine comprimirende Binde oberhalb, eine zweite unterhalb der Geschwulst liegt, so finden keine Pulsationen Statt, und man kann dann durch Druck fast immer das

Blut aus der Geschwulst in die Arterie treiben, aus welcher es beim Nachlassen des Druckes in jene zurückkehrt. — Mit der Zeit nimmt der Umfang der Arterie oberhalb der verletzten Stelle ein wenig zu, wogegen ihre unterhalb derselben abgehenden Aeste immer kleiner werden.

Die Symptome eines Aneurysma varicosum bieten zwar grosse Aehnlichkeit dar; jedoch ist die Unterscheidung recht wohl möglich. Zu diesem Behuf muss man die Venen-Erweiterung zunächst entleeren, indem man durch Druck mit den Fingern das Blut aus ihr in die Arterie zurückdrängt. Alsdann unterscheidet man deutlich eine zweite, tiefer gelegene pulsirende Geschwulst, welche an der Arterie festsitzt, — ein circumscriptes traumatisches Aneurysma. In diesem bilden sich nach längerem Bestehen Gerinnsel, polypenartige Schichten, welche ihm mehr Festigkeit verleihen. Alsdann ist die Unterscheidung der beiden Geschwülste leichter; nicht nur die Art der Pulsationen in beiden ist verschieden, sondern die eine wird auch durch den geringsten Druck zum Verschwinden gebracht, während die andere bei hinreichender Compression sich zwar verkleinert und zu pulsiren aufhört, aber niemals vollständig verschwindet. Das traumatische Aneurysma, welches in diesem Falle mit der Venen-Communication complicirt ist, kann nach dieser oder jener Seite hin wachsen, wo gerade die nachgiebigste Stelle ist, und kann daher mit der Zeit eine ganz unregelmässige Gestalt annehmen. Der „aneurysmatische Varix" dagegen behält immer seine rundliche Gestalt.

Zur Erläuterung der **anatomischen Verhältnisse** der venös-arteriellen Aneurysmen dienen die nachstehenden Figuren.

Fig. 1.




Fig. 2.

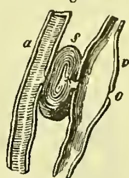



Fig. 1, schematische Abbildung des aneurysmatischen Varix in einem gedachten Längs-Durchschnitt; *a* Arterie, *v* Vene; *o* die Stelle, wo die Lanzette eingestochen war; der dem Buchstaben *o* gegenüberliegende weisse Punkt stellt die Communications-Oeffnung der beiden Gefässe vor.

Fig. 2 stellt in gleicher Weise das varicöse Aneurysma dar. Die Vene *v* ist von der Arterie *a* durch einen aneurysmatischen Sack *s* getrennt. In *o* sieht man die der Vene beigebrachte Stichwunde; gegenüber ist die Oeffnung, welche den Sack mit der Vene verbindet, weiterhin die Oeffnung, welche den Sack mit der Arterie in Verbindung setzt. Die Vene ist an dem Einstichspunkte erweitert.

Fig. 3, Abbildung eines noch wenig entwickelten Aneurysma varicosum (nach Lenoir), in Folge eines Aderlasses entstanden, bei welchem die Vena mediana basilica durchstochen und zugleich die unter dieser liegende Arterie angestochen war. Die Geschwulst wird von der Vene, von der Arterie und von dem zwischen diesen Gefässen gelegenen Bindegewebe gebildet; *a* die Spitze der Geschwulst, welche der Stichwunde entspricht.

Fig. 3.

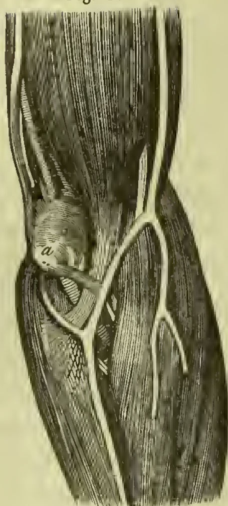



Fig. 4.

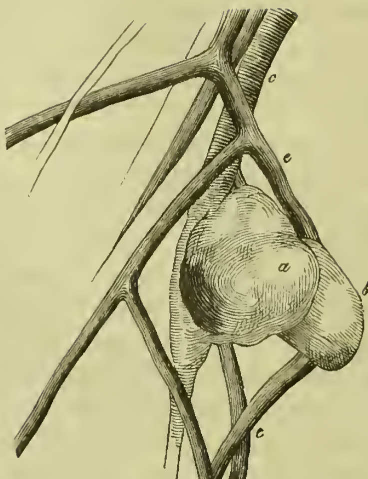



Fig. 4, Seitenansicht desselben Aneurysma in beinahe natürlicher Grösse: *a* bezeichnet den Sack, welcher von der Arterie und dem benachbarten Bindegewebe gebildet wird; *b* die Erweiterung des Theiles der Vena mediana basilica, welcher von der Lanzette durchstochen wurde, *ee* die Fortsetzung derselben Vene nach Oben und Unten; *c* Arteria brachialis.

**Varietäten.** Nicht immer entsprechen die durch gleichzeitige Verletzung einer Arterie und der sie begleitenden oder ihr nahe liegenden Vene veranlassten aneurysmatischen Geschwülste genau den bisher aufgestellten Typen. Wir erläutern nachstehend die wirklich beobachteten Varietäten, welche sich, streng genommen, weder als Varix aneurysmaticus, noch als Aneurysma varicosum bezeichnen lassen.

Fig. 5.




*A.* Bei dem „seitlichen“ varicösen Aneurysma (Fig. 5) liegt der Sack (*s*) an der Seite der Gefässe. Diese sind an genau einander entsprechenden Punkten geöffnet worden (wie in Fig. 1); das Blut hat aber weder einen Varix (wie dort), noch auch einen Sack zwischen Arterie und Vene (wie in Fig. 2) gebildet, sondern eine Aushöhlung zur Seite gemacht; zwischen den beiden Gefässen befindet sich ein Canal, welcher sich seitlich erweitert hat.

Fig. 6.




*B.* Bei dem „subcutanen“ arteriell-venösen Aneurysma (Fig. 6) hängen Arterie *a* und Vene *v* fest an einander; sie stehen mit einander durch einen Canal in Verbindung, dessen Länge nur der Dicke ihrer mit einander verwachsenen Wandungen entspricht. Auf der entgegengesetzten

Seite der Vene liegt zwischen ihr und der Haut ein aneurysmatischer Sack (*s*), welcher alle Merkmale des secundären traumatischen Aneurysma zeigt, aber mit der Vene durch eine Oeffnung in Verbindung steht, welche gerade über derjenigen liegt, durch welche die Vene mit der Arterie communicirt. Der Vorgang, durch welchen das subcutane arteriell-venöse Aneurysma gebildet wird, ist dieser: Arterie und Vene werden gleichzeitig verwundet, letztere von einer Seite zur anderen durchbohrt; die Wunde der tiefer gelegenen Venenwand bleibt klaffend und stellt mit der Arterienwunde, indem Arterie und Vene in deren Umgebung schnell und fest verwachsen, nur eine Oeffnung dar. Vernarbt die Wunde der vorderen (oberflächlichen) Venenwand, so entsteht ein gewöhnlicher aneurysmatischer Varix; wird aber das arterielle Blut mit grosser Gewalt in die Vene getrieben, so durchströmt es ihr Lumen der Quere nach, und quillt aus der unter der Haut liegenden Wunde dieses Gefässes hervor, um sich (vorausgesetzt, dass die Hautwunde bereits vernarbt oder doch sicher verschlossen ist) in dem die Vene umgebenden Bindegewebe unter der Haut anzusammeln. Um diesen mit der Arterie in mittelbarem Zusammenhange stehenden Bluterguss bildet sich ein Sack, welcher im Allgemeinen die Erscheinungen des secundären traumatischen Aneurysma zeigt, sich indess dadurch unterscheidet, dass seine Oeffnung nicht in directer Verbindung mit der Arterie steht, dass diese Verbindung vielmehr erst durch die Vene vermittelt wird.

A. Bérard (Société de chirurgie, 1843) glaubt, dass diese Varietät häufiger, als das Aneurysma varicosum vorkomme; die Entstehung derselben scheint allerdings leichter, als die des letzteren, bei dem es sich um die Bildung eines Sackes zwischen der Arterie und der Vene handelt, an einer Stelle also, wo besonders dehnbares Bindegewebe nicht vorhanden ist.

Für die **Diagnose** ist die Kenntniss dieser Varietäten von Wichtigkeit. Der in Fig. 1 dargestellte Typus (der aneurysmatische Varix) ist ausgezeichnet durch die eiförmige Gestalt der Geschwulst, das Blasegeräusch, das Gefühl des Schwirrens beim Auflegen der Hand, die Zunahme der Geschwulst bei einer die Bewegung des venösen Blutstroms hemmenden Stellung, endlich die Möglichkeit, die Geschwulst durch Druck zum Verschwinden zu bringen. Wenn die Vene an der Bildung der Geschwulst nicht Theil nimmt, wie bei dem „seitlichen“ und bei dem „subcutanen“ venösen Aneurysma (Fig. 5 u. 6), wo das Blut quer durch die Vene hindurch strömt, ohne sie zu erweitern, so finden sich die Symptome des einfachen sackförmigen Aneurysma; dagegen fehlt das Schwirren, und die Geschwulst vergrössert sich nicht merklich bei Behinderung des venösen Blutstroms.

Dass bei dem aneurysmatischen Varix arterielles Blut in die Vene übergeht, ist zweifellos. Einige Autoren sind der Meinung, dass auch venöses Blut in die Arterie übertrete. Breschet führte zu Gunsten dieser Ansicht das Taubsein des Gliedes und das Gefühl von Kälte in demselben auf. Letzteres ist keineswegs blos subjectiv, sondern die Temperaturverminderung ist thermometrisch nachweisbar; in dem von K. Bardeleben (l. c.) untersuchten Falle betrug dieselbe 8° C. Sowohl diese Temperaturverminderung, als auch die Empfindung von Taubsein (Einschlafen) erklären sich ungezwungen aus der ungenügenden Zufuhr arteriellen Blutes. Einen weiteren Beweis entlehnte Breschet aus der pathologischen Anatomie. Die arteriellen Verzweigungen unterhalb der Geschwulst sind weich, schlaff, kurz den Venen ähnlich, wogegen die Venen, durch welche das hellrothe Blut fliesst, dick und elastisch werden, bis zu dem Grade, dass sie nach ihrer Durchschneidung klaffen, wie Arterien. Hieraus deducirt nun Breschet, dass die Arterien venöses Blut führen, woraus sich auch die Schwäche der Pulsationen in der Arterie unterhalb der Geschwulst erklären lasse, welche Hunter und Boyer von der Verengerung der Arterie unterhalb der verletzten Stelle ableiteten. Nach Breschet soll das venöse Blut während der Diastole in die Arterie übergehen. A. Bérard hat dagegen den Einwurf gemacht, dass die Arterie während der Diastole sich passiv verhalte; das durch das Herz fortgestossene Blut erweitere das Gefäss und dringe unter der Wirkung dieses Stosses aus der Arterie in die Vene ein. Die Verhältnisse sind aber noch ungünstiger; denn während der Diastole wirkt bekanntlich die Elasticität der Arterien, und die Kraft des arteriellen Blutstromes ist daher in jedem Augenblick derjenigen des venösen so sehr überlegen, dass die Breschet'sche Ansicht ganz unhaltbar erscheint.

**Prognose.** Von allen Aneurysmen ist der aneurysmatische Varix am Wenigsten gefährlich. Er kann lebenslänglich auf derselben Stufe der Entwickelung (z. B. dem Umfang einer Nuss) stehen bleiben. J. Hunter beobachtete eine solche Geschwulst, welche sich während fünf und dreissig Jahren (so lange als die Kranke lebte) durchaus nicht veränderte. Zuweilen verringert sich selbst der Umfang der Geschwulst, wobei sie auch nicht selten eine andere Gestalt annimmt. Die Beschwerden des Kranken sind: Empfindungen von Spannung, die aber nicht beständig sind, subjective Wahrnehmung eines Geräusches, welches den Kranken aufweckt, zuweilen Unmöglichkeit, auf der Seite, wo die Geschwulst sitzt, zu schlafen, ödematöse Anschwellung und Schwäche, auch Abmagerung (Muskelatrophie) der Extremität, das Gefühl, als ob das Blut in diesem Gliede stagnire. — Diese im Allgemeinen günstige Prognose bezieht sich aber nur auf den aneurysmatischen Varix; die anderen Arten des arteriell-venösen Aneurysma theilen im Ganzen die Prognose des sackförmigen Aneurysma, obgleich auch bei ihnen der Seitenabfluss des Blutes in die Vene, durch welchen der Blutdruck in der Geschwulst selbst erheblich vermindert werden kann, als günstiges Moment hinzutritt.

Von der **Behandlung** wird nach Erläuterung der übrigen Aneurysmen die Rede sein. Vgl. Cap. IV.

## Zweites Capitel.

# Entzündung, Atherom und Verstopfung der Arterien.

Die Lehre von der Arteritis stand noch zu Anfang dieses Jahrhunderts (z. B. bei Peter Frank) in innigem Zusammenhange mit der Lehre von der Localisation des Fiebers. Von vielen Seiten hat man als Grund des Fiebers überhaupt diese Entzündung annehmen wollen, und, in der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Annahme, häufig die Veränderungen, die in der Farbe der Arterien auftreten, als Beweise vorausgegangener Entzündung gedeutet, während sie in der That nur Leichenerscheinungen sind und auf der Tränkung der Arterienhäute mit dem aus den zerfallenden Blutkörperchen frei werdenden, diffundirten Blutfarbestoff beruhen (Imbibitionsröthe). Gerade diejenige Membran, welche man in solchen Fällen am Häufigsten für entzündet erklärt hat, die innere Arterienhaut, besitzt gar keine Gefässe, und wenn auch deshalb weder eine primäre Erkrankung derselben überhaupt, noch auch die Möglichkeit eines Hineinwachsens von Gefässen in dieselbe von den anderen Arterienhäuten aus geläugnet werden kann, so ist doch durch die genauen Untersuchungen von Virchow[1]) nachgewiesen, dass bei der Entzündung der Arterien im Allgemeinen nur zwischen den Arterienhäuten und niemals an der freien Oberfläche der inneren Membran Exsudate abgelagert werden. Was man früher für Exsudate auf der inneren Fläche, d. h. also im Lumen der Arterie, gehalten hat, sind durchweg Gerinnsel, welche bald an der Stelle selbst, an welcher sie sich festheften (autochthone), bald in einem anderen Theile des Gefäss-Systems entstanden und vom Blutstrome mit fortgerissen sind (fortgeschwemmte Thromben, Emboli). Nach Gendrin soll durch Arteritis, namentlich durch ein von den äusseren Schichten der Arterie geliefertes Exsudat, die innere Membran auf grössere Strecken hin in Form eines Rohres abgelöst werden können, so dass sie entweder frei oder doch leicht ablösbar innerhalb des Gefässrohrs sich findet, oder in einer gewissen Ausdehnung gänzlich fehlt, indem sie vom Blutstrome hinweggespült wurde. Bei dem Mangel mikroskopischer Untersuchungen über dies, als „abgelöste innere Gefässhaut“ bezeichnete Gebilde, ist es wahrscheinlich, dass es sich auch in diesen Fällen um Fibrin-Ablagerungen (Gerinnsel) gehandelt habe. Dass aber die innere Gefässhaut an einzelnen Theilen der Arterien, sei es auf Grund ihrer Ablösung oder Zerstörung, ganz fehlen kann, ist unläugbar; in der geöffneten Arterie

[1]) Archiv für pathol. Anatomie, Bd. I. pag. 272. Gesammelte Abhandlungen pag. 221 u. f.

findet man alsdann rothe Granulationen, welche ihrer Seits das Caliber des Gefässes verengern und seine Innenfläche rauh machen, mithin auf doppelte Weise zur Entstehung und Festheftung eines Gerinnsels führen können. Mit dem Auftreten der Gerinnsel oder Blutpfröpfe ist die wesentliche Bedingung zur Obliteration der Arterien gegeben. Auf diese folgt häufig mehr oder weniger ausgebreiteter Brand derjenigen Theile, welchen auf solche Weise die Blutzufuhr abgeschnitten ist, seltener endet sie in Eiterung, wodurch einer Seits Pyämie (sehr selten), und anderer Seits Zerreissung (Verschwärung des Gefässes und somit Blutung) bedingt werden kann. Selten findet sich auch eine von Aussen beginnende Verschwärung der Arterien, welche stets eine secundäre, von den Nachbargebilden ausgehende ist. In solchen Fällen entsteht eine umschriebene, meist runde, von einem glatten, scharfen Rande umgebene, gegen das Lumen hin trichterförmig verengte Oeffnung, durch welche die Arterie alsdann mit dem benachbarten Eiterheerde oder Geschwürsgrunde communicirt.

So wie von anatomischer Seite früher Arterienentzündung und Thrombose mit einander verwechselt worden sind, ist auch das Krankheitsbild, welches von der Arteritis entworfen wurde, ganz unsicher. Die Krankheit sollte mit heftigem Fieber beginnen, namentlich mit sehr frequentem Pulse, die entzündete Arterie Anfangs heftig klopfen, später aber als ein pulsloser, harter Strang erscheinen, nach dessen Verlauf sowohl spontan, als auch bei der Berührung heftige Schmerzen entstehen sollten. Endlich wird Gangrän des entsprechenden Körpertheils als der gewöhnliche, und Abscessbildung in den Häuten der Arterie als ein höchst seltener Ausgang angeführt. Seit man es aber mit der pathologischen Anatomie genauer nimmt, ist es niemals gelungen, eines Falles habhaft zu werden, in welchem auf den eben angegebenen Symptomencomplex Veränderungen der Arterie gefolgt wären, die man als Arteritis hätte deuten können. Entweder man fand, nachdem die Erscheinungen bedeutender Circulationsstörungen vorausgegangen waren, Thrombose der Arterien, oder aber man fand (viel seltener) wirklich entzündliche Verdickung der äusseren Arterienhaut und selbst Eiterung in der Wandung der Arterien, ohne dass die vermeintlichen Symptome der Arteritis beobachtet worden wären.

Von einer Therapie der Arterienentzündung im früheren Sinne, welche die Einen mit Blutentziehungen, die Anderen mit narkotischen Mitteln beabsichtigten, kann somit gar nicht die Rede sein.

Während die Krankheits-Erscheinungen, welche man früher von Arterienentzündung ableitete, in der Thrombose ihre Erklärung

gefunden haben, sind wirkliche Entzündungen in den Arterien durch die Untersuchungen von Virchow[1]) nachgewiesen worden. Je nach dem ursprünglichen Sitze oder Ausgangspunkte der Krankheit kann man eine innere und eine äussere Entzündung der Arterien unterscheiden. Erstere hat in der Tunica adventitia ihren Sitz, letztere kann, je nachdem sie mehr die mittlere oder die innere Gefässhaut betrifft, als Mesarteritis und Endarteritis unterschieden werden.

Entzündung der Tunica adventitia (Periarteritis) kommt häufig vor, wenn die Gewebe in der Umgegend der Arterie entzündet sind, mithin secundär von Aussen; sie kann sich aber auch zu den Entzündungen der inneren Arterienschichten hinzugesellen. Wird die Arterie von einem fremden Körper, wie z. B. von einer Ligatur, umschlossen, so entsteht an dieser Stelle gleichfalls Periarteritis. Gewöhnlich führt diese Entzündung zur Verdichtung und Verhärtung, seltener zu einer circumscripten Eiterung.

Die Entzündung der mittleren Arterienhaut (Mesarteritis) kommt selten acut vor, kann jedoch auch zur Abscessbildung führen. Bei chronischem Verlauf veranlasst sie namentlich eine Vermehrung der Bindegewebselemente der Arterienwand, wodurch diese dicker, homogener und mehr knorpelartig wird.

Entzündung der inneren Gefässhaut veranlasst bei acutem Verlauf nur eine leichte Trübung und Runzelung der inneren Oberfläche der Arterie. Eiterung der mittleren Haut führt in der Regel zur Nekrose der inneren. Am Häufigsten aber wird die innere Haut von einer chronischen Entzündung befallen, welche in ihrer weiteren Ausbildung den sogenannten atheromatösen Process darstellt und gewöhnlich bald auf die mittlere und zuweilen auch auf die äussere Arterienhaut übergreift.

Der sogenannte atheromatöse Process bildet eine der häufigsten anatomischen Veränderungen im Gewebe der Arterien. Der Name Atherom[2]) bezeichnet eine breiige Umwandlung. Früher glaubte man hierbei die fettige Entartung als die wesentliche Veränderung ansehen zu können; derselben sollte eine Auflagerung auf die innere Arterienhaut, welche aus dem vorüberströmenden Blute abgeleitet wurde, vorausgehen, ohne eine ursprüngliche Veränderung der Arterienwand (Rokitansky). Jene sogenannte Auflagerung ist aber, nach den Untersuchungen von Virchow, keineswegs als eine solche aufzufassen, sondern als das Resultat einer entzündlichen Hy-

[1]) Vgl. dessen gesammelte Abhandlungen, pag. 482 u. f.

[2]) Hier, wie auch bei der gleichnamigen Geschwulst (vgl. Bd. I. pag. 480), abzuleiten von ἀθήρη (ἀθάρη), der Grützbrei.

pertrophie (Endarteritis chronica deformans) zu betrachten, analog den Verdickungen des Endocardium und der Herzklappen. Die krankhaften Veränderungen beginnen in den zelligen Elementen, welche wuchern und sich vermehren; auch die Intercellularsubstanz nimmt zu, und so kommt es zu einer beträchtlichen Verdickung (Erhebung) der inneren Arterienhaut, welche durch diesen Process eine grosse Aehnlichkeit mit dem Gewebe der Hornhaut erhält. Namentlich sind in ihr höchst entwickelte Bindegewebskörperchen vorhanden. Ihre Consistenz ist, je nach dem Grade der Tränkung, bald beträchtlicher, bald geringer; bald ist sie gallertig, bald (an anderen Stellen) knorpelhart. Weitere Veränderungen finden in ihr vorzugsweise nach zwei Richtungen Statt: entweder Verknöcherung (Verkreidung), welche vorzugsweise durch Ablagerung von Kalksalzen in den vorhandenen Bindegewebskörperchen vermittelt wird, oder fortschreitende, Anfangs in einzelnen Heerden auftretende Fettmetamorphose mit Erweichung der Zwischensubstanz und nachträglicher Ausscheidung von Cholestearin. Diese letztere Metamorphose ist die längst als Atherom bekannte Entartung, mit der aber die Verknöcherung nur in so fern zusammenhängt, als beide ein gemeinsames Substrat haben und häufig neben einander vorkommen, nicht aber in der Art, dass die bereits atheromatösen Massen nachträglich von Verknöcherung ergriffen würden.

Die fettige Umwandlung betrifft bald nur die oberflächlichen, dem Blutstrome zunächst liegenden Schichten, bald, und zwar häufiger, die tiefen. Im ersteren Falle werden die fettig erweichten Theilchen durch den Blutstrom fortgespült, während die Zwischensubstanz dauernd oder doch für einige Zeit zurückbleibt. Dadurch wird die Arterienhaut rauh, sammtartig, selbst zottig, wie angefressen, analog der Usur der Gelenkknorpel, so dass die von Virchow gewählte Bezeichnung „fettige Usur" für diesen Zustand durchaus passend erscheint. In den tieferen Schichten dagegen sammeln sich die fettig entarteten Elemente zu atheromatösen Herden (Abscessen), indem die noch unversehrt gebliebenen Gewebstheile zwischen den fettig entarteten zunächst gelockert, dann aber zertrümmert werden, so dass sie mit den fettig erweichten Massen ein dem Inhalt der als „Atherome" bekannten Balggeschwülste ähnlichen und in vieler Beziehung auch analogen Brei darstellen. Sowohl an der Oberfläche als in der Tiefe wachsen die von fettiger Entartung ergriffenen Elemente (Zellen und Faserzellen) noch weiter fort. Dies ist in theoretischer Beziehung von Wichtigkeit, weil es entschieden für den activen Charakter dieses Processes spricht. Von Bedeutung ist es aber auch in Bezug auf die

weitere Entwickelung der atheromatösen Herde. Diese vergrössern sich nämlich fast immer stetig, theils durch das eben bezeichnete Wachsthum, theils durch weiteres Uebergreifen der fettigen Entartung, theils endlich dadurch, dass auch die von der Fettmetamorphose noch nicht ergriffenen Elemente in der Nachbarschaft brüchig werden. So kommt es schliesslich zum Durchbruch des atheromatösen Herdes in das Gefässrohr. Sein Inhalt wird durch das Blut sofort ausgespült und weiter geschwemmt, die atheromatöse Höhle füllt sich mit Blut. Eine solche Höhle kann vernarben, wobei dann als Residuen des blutigen Inhalts schwarz pigmentirte Stellen zurückbleiben. Nothwendig findet hierbei Narbenverkürzung Statt und die Arterie wird daher an der erkrankten Stelle enger. Hierbei muss jedoch vorausgesetzt werden, dass die mittlere Arterienhaut noch gesund war, und dem Blute hinreichenden Widerstand entgegensetzte. Dies ist sehr selten. Meist wird diese Schicht, zumal in grösseren Arterien, bald von der fettigen Degeneration ergriffen. Dann sind zwei Fälle möglich: entweder die innere Arterienhaut ist gesund und vermag dem Blute hinreichenden Widerstand zu leisten, der Durchbruch nach Innen erfolgt nicht, sondern die atheromatöse Masse wird resorbirt und an ihre Stelle tritt eine schrumpfende Narbe; oder die innere Arterienhaut erkrankt auch, und es erfolgt Durchbruch in das Arterienrohr; die äussere Arterienhaut vermag dem andrängenden Blute nicht Widerstand zu leisten und wird von demselben zu einem Sacke von allmälig steigender Grösse, zu einem Aneurysma, ausgebuchtet.

Die äussere Arterienhaut nimmt an diesem Process insofern Antheil, als sie an den Stellen, wo sich weiter nach Innen Atherom entwickelt hat, gewöhnlich verdickt und verdichtet wird, analog den Resultaten einer chronischen Entzündung des Bindegewebes.

Durch die atheromatöse Entartung der inneren Arterienhaut ist eine der häufigsten Veranlassungen zur Bildung von Gerinnseln, Thrombi, gegeben. Solche entstehen innerhalb des Arteriensystems überall mit grosser Leichtigkeit, wo dem Blutstrome, wenn auch nur durch Rauhigkeiten der Wandungen, ein Hinderniss sich entgegenstellt. Aehnlich wie beim Quirlen oder Peitschen des aus der geöffneten Ader fliessenden Blutes, setzen sich Fibringerinnsel an diesen scheinbar unbedeutenden Hindernissen fest. Das Gerinnsel selbst spielt wiederum die Rolle eines fremden Körpers und wächst somit stetig weiter durch Anlagerung neuer Schichten aus dem vorüber rollenden Blute. Besteht der Thrombus nur aus solchem, aus dem bewegten Blute abgesetzten Faserstoff, so ist er derb, elastisch, zäh und verschmilzt allmälig mit der Arterienwand, wenn nicht eine un-

günstige Bewegung oder weitere Erweichung der letzteren seine Ablösung herbeiführen. Wird dagegen ein solches Gerinnsel in stagnirendem Blute gebildet, so schliesst das gerinnende Fibrin eine grosse Menge von Blutkörperchen ein und verhält sich daher ähnlich wie der Blutkuchen des durch einen Aderlass entleerten Blutes, d. h. es ist roth gefärbt, weich, feucht und schrumpft allmälig zu einer unverhältnissmässig geringen Masse zusammen. Das Lumen einer Arterie kann durch ein Gerinnsel vollständig ausgefüllt werden. Dabei ist es gleichgültig, ob dasselbe an dieser Stelle selbst entstanden (autochthon) oder von einer anderen Stelle her fortgeschwemmt ist (Embolus). Statt eines Gerinnsels kann aber auch ein abgelöstes Stück atheromatöser Arterienhaut oder ein zusammengeballter Brocken aus einem atheromatösen Herde zum Embolus werden, um welchen dann gleichfalls Fibrinschichten sich ablagern, die schliesslich zur Versperrung des Gefässes führen. Sobald der Blutlauf auf irgend eine Weise ganz gehemmt ist, wächst das Gerinnsel in der beschriebenen Weise bis zu der Stelle aufwärts gegen das Herz, wo der nächste Ast abgeht, d. h. also so weit, als die Bewegung des Blutes gehemmt ist. Je weiter aufwärts, desto dünner ist der Thrombus, da er hier durch die anprallenden Blutwellen stärker comprimirt wird, indem diese sich zwischen ihm und der Gefässwand noch einen Weg zu bahnen suchen. Das Blut wird nun mit grösserer Kraft und in grösserer Menge in die Seitenäste des verstopften Gefässes oberhalb des Thrombus eingetrieben; durch deren Vermittelung kann es auf Seitenwegen zu dem Theile gelangen, der eigentlich von dem verschlossenen Gefässe mit Blut versorgt werden sollte, — collaterale Gefässe, collateraler Kreislauf. Sind diese Seitengefässe aber nicht hinreichend dehnbar oder in der erkrankten Localität nicht in hinreichend grosser Zahl vorhanden, so kann die Entwickelung des collateralen Kreislaufs ausbleiben, die Ernährung eines gewissen Bezirks somit unterbrochen, d. h. Nekrose desselben bedingt werden (vgl. Bd. I. „Brand"). Da man die Bildung der Gerinnsel früher von Entzündung der Arterien ableitete, so bezeichnete man diese Art des Brandes auch als „Gangraena ex arteritide".

Von der aus Endarteritis deformans hervorgehenden atheromatösen Entartung ist die einfache Fettmetamorphose zu unterscheiden, welche vorzugsweise an der inneren und mittleren Haut der Arterien häufig vorkommt. Die Anfänge derselben, namentlich im Epithelium der Arterien, sind nur mikroskopisch nachzuweisen; weiterhin, wenn das Epithelium vollständig fettig zerfallen ist, erscheinen die erkrankten Stellen auch dem blossen Auge etwas rauher. Noch

häufiger findet sich Fettentartung an den musculösen Elementen der mittleren Haut, sowohl in grösseren als in kleineren Arterien. Dass hierbei durch Aufhebung oder Verminderung der Contractilität und der Widerstandsfähigkeit der erkrankten Arterienwand auch Kreislaufsstörungen veranlasst werden müssen, leuchtet ein.

## Drittes Capitel.

## Pulsadergeschwülste, Aneurysmata.

Pulsadergeschwulst, Schlagadergeschwulst, Aneurysma, nennen wir jede mit der Höhle einer Arterie communicirende, Blut enthaltende Geschwulst, mag sie durch Verwundung der Arterie oder auf Grund einer anderweitigen Erkrankung derselben entstanden sein. Die Aneurysmen schliessen sich daher in ätiologischer Beziehung einerseits an die Wunden der Arterien, andererseits an die Entartungen der Arterienwände sehr innig an. Welches aber auch die Ursache einer Pulsadergeschwulst sein mag, sie bietet stets eine gewisse Reihe von Erscheinungen dar, bedingt eigenthümliche Störungen und Gefahren und erheischt zu ihrer Heilung, sofern diese überhaupt in das Gebiet der Chirurgie fallen kann, bestimmte operative Eingriffe, welche durch die ätiologischen Verhältnisse nur in geringem Grade modificirt werden. Deshalb ist es gerechtfertigt, wenn man die Pulsadergeschwülste einer gemeinsamen Betrachtung unterwirft, ohne deshalb die speciellere Erörterung der durch Verwundung einer Arterie bedingten bei der Lehre von den Arterienwunden zu übergehen.

Die **allgemeinen Erscheinungen** einer Pulsadergeschwulst sind:

1) Fühlbare und hörbare oder doch hörbare Pulsationen, welche mit denen der benachbarten Arterien synchronisch sind.

2) Die gewöhnlich rundliche oder eiförmige Geschwulst ist prall und elastisch, kann durch Druck verkleinert werden (indem das Blut in die Arterie zurückgedrängt wird) und nimmt beim Nachlasse des Druckes sogleich ihren früheren Umfang wieder ein; Compression der betreffenden Arterie an der peripherischen Seite der Geschwulst bedingt ein stärkeres Anschwellen, an der centralen Seite dagegen eine Verkleinerung des Aneurysma.

3) Vermöge der Behinderung des Blutzuflusses, welche die Geschwulst durch Schwächung des Blutstromes und durch Compression der Arterie selbst, mit welcher sie communicirt, ausübt, sowie durch den Druck, welchen dieselbe auf die benachbarten Organe (besonders Nerven und Venen) ausübt, stört die Pulsadergeschwulst die Function

und Ernährung des Theiles, an welchem sie ihren Sitz hat. Schmerzen erregt sie nur, wenn Nerven von ihr comprimirt oder Entzündungen der umgebenden Theile durch sie veranlasst werden.

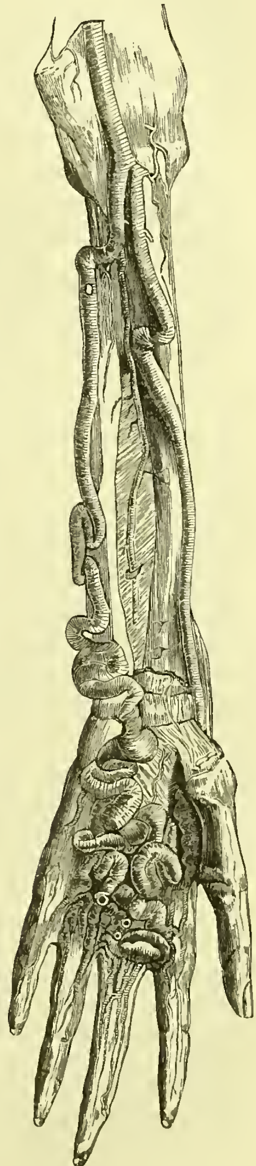
4) Mit dem Wachsthume des Aneurysma treten diejenigen Veränderungen hervor, welche jede grosse Geschwulst in ihrem Gefolge hat (Varicosität und Verdünnung der Haut, Oedem der an der peripherischen Seite liegenden Theile, Atrophie und Absorption der Muskeln und Knochen). Ueberdies aber verändert sich auch die Beschaffenheit der Geschwulst selbst. Die Kraft des Blutstromes reicht nicht hin, um die in ihr, wie in einem Divertikel enthaltene Blutmasse vollständig in Bewegung zu erhalten, und es beginnt daher der dem Stosse des Herzens am Wenigsten ausgesetzte Theil des Blutes (zunächst den Wandungen der Geschwulst) zu stagniren und schichtweise zu gerinnen. Durch diese an den Wandungen sich ablagernden Gerinnsel erhält die Geschwulst dann eine grössere Festigkeit, erscheint weniger elastisch, pulsirt schwächer oder gar nicht und kann durch Druck nur wenig oder gar nicht verkleinert werden.

5) Hat durch die stetige Zunahme der Geschwulst die Ausdehnung der umliegenden Theile einen die Blutbewegung hemmenden Grad erreicht, so werden diese sowohl, als auch das Aneurysma selbst brandig, gewöhnlich an dem hervorragendsten Theile. Nach Ablösung des Brandschorfes durchbricht das Blut die der Wand anhaftenden Coagula, und es entsteht eine lebensgefährliche Blutung. Hierbei wird vorausgesetzt, dass während des Wachsthums des Aneurysma die umliegenden Theile und zuletzt auch die Haut durch adhäsive Entzündung mit den Wandungen der Geschwulst verschmolzen sind. Platzt ein Aneurysma, bevor diese Verwachsung erfolgt ist, so ergiesst sich das Blut in das umliegende Bindegewebe; das bestehende Aneurysma wird auf solche Weise mit einem Aneurysma spurium diffusum (vgl. pag. 78) complicirt, es wird „diffus".

**Eintheilung der Pulsadergeschwülste.** — Der Zusammenhang der traumatischen Pulsadergeschwülste mit den Verwundungen der Arterien hat uns veranlasst, dieselben schon bei der Lehre von den Arterienwunden zu erörtern (pag. 78—88). Für die jetzige Betrachtung bleiben daher nur noch diejenigen übrig, welche nicht durch Verwundung der Arterie hervorgebracht werden; dies negative Merkmal ist das einzige, durch welches die Klasse der sogen. spontanen oder endogenen[1]) Pulsadergeschwülste, der Aneurysmen inneren Ursprungs, zusammengehalten wird. Unter ihnen bezeichnet

[1]) Crisp, Von den Krankheiten und Verletzungen der Blutgefässe (Deutsche Uebersetzung). 1859, pag. 118.

man diejenigen, welche auf einer Ausdehnung sämmtlicher Arterienhäute beruhen, als wahre Aneurysmen (An. verum), und nennt, im Gegensatz zu ihnen, alle diejenigen, bei welchen eine Trennung der Continuität der Arterienhäute Statt findet, falsche (An. spurium). Es leuchtet ein, dass, wenn man dieses Eintheilungsprincip dem ätiologischen voranstellt (wie dies vielfach geschieht), sämmtliche traumatische Aneurysmen in die Kategorie der falschen gehören.


Fig. 7.

Die Eintheilung der Pulsadergeschwülste in wahre und falsche ist nicht glücklich gewählt, da die „wahren" so selten sind, dass sie von gewichtigen Autoritäten (vgl. Scarpa, Ueber die Pulsadergeschwülste, aus dem Italienischen von Harless, Zürich 1808) sogar ganz geleugnet werden konnten. Zweckmässiger wäre es, wenn man für die seltenere Form ohne Trennung der Continuität der Arterienhäute, welche man jetzt wahres Aneurysma nennt, den Namen Arterienerweiterung, Arteriectasis, einführen, und unter Aneurysma ausschliesslich das gewöhnliche Aneurysma, bei welchem eine Continuitäts-Trennung in den Arterienhäuten erfolgt ist (nach der älteren Nomenclatur das Aneurysma spurium), verstehen wollte.

*A.* Das sogenannte wahre Aneurysma (Arteriectasis) bietet in seiner Form mancherlei Verschiedenheiten dar, für welche Breschet[1]) vier Typen aufgestellt hat.

1) Die sackförmige Erweiterung (das wahre sackförmige Aneurysma), ein Divertikel am Gefässrohr, von den ausgedehnten Arterienhäuten gebildet, über einen mehr oder weniger grossen Theil des Umfanges der Arterie verbreitet, im Allgemeinen nicht von bedeutender Grösse, ausser etwa an der Aorta.

2) Die spindelförmige Erweiterung betrifft den ganzen Umfang der Arterie, so zwar, dass die Geschwulst von dem einen Ende gegen die Mitte hin bedeutend zu und gegen das andere Ende hin wieder abnimmt.

3) Die cylindrische Erweiterung findet sich nur an kleinen oder mittleren Arterien.

[1]) Mémoires de l'Académie de médecine. Tom. III. pag. 112.

4) Die Erweiterung mit gleichzeitiger Verlängerung, Aneurysma cyrsoideum s. spongiosum, arterieller Varix, Varix arteriosus [1]), vgl. Fig. 7 (nach einem Präparate des Museums der Pariser medic. Facultät). Die erweiterte und zugleich verlängerte Arterie beschreibt Krümmungen und Windungen, wie ein Plexus pampiniformis; ausserdem bestehen einzelne vorzugsweise erweiterte Stellen, Ausbuchtungen, welche einem Varix analog sind. Hierbei sind in der Regel zugleich die Wandungen der Arterie verdünnt; in seltenen Fällen zeigen sie hingegen eine bedeutende Verdickung. Diese eigenthümliche Form der Erweiterung erstreckt sich gewöhnlich auf mehrere und meist kleinere Aeste, welche unter einander in anastomotischer Verbindung stehen; deshalb wird sie auch als ästiges Aneurysma, Aneurysma s. Angioma arteriosum racemosum, An. anastomosium s. anastomoticum, s. per anastomosin bezeichnet. Vgl. Angioma, Bd. I. pag. 444 u. f.

*B.* Die sogenannten falschen, d. h. die gewöhnlichen Pulsadergeschwülste werden, auch abgesehen von den traumatischen, in derselben Weise eingetheilt, wie diese. Man unterscheidet also das Aneurysma spurium circumscriptum und das An. spur. diffusum, je nachdem das Blut sich unter die Gefässscheide ergossen und diese ausgedehnt, oder aber auch diese durchbrochen und die benachbarten Bindegewebsräume erfüllt hat. Ueberdies kommen auch hier die bei *A.* angegebenen Formunterschiede in Betracht. Namentlich ist es von Belang, ob das Aneurysma sackförmig an dem Gefäss hängt oder spindelförmig in den Lauf desselben eingeschaltet ist.

Besondere Schwierigkeiten macht die Annahme eines Aneurysma mixtum. Mit diesem Namen belegen nämlich Einige (Hunter) eine Pulsadergeschwulst, welche durch die mittlere und innere Arterienhaut nach vorgängiger Trennung der äusseren, oder auch durch die äussere Arterienhaut allein gebildet werden soll, nachdem die inneren Häute getrennt sind, — Andere ein An. spur. diffusum, welches durch Platzen eines wahren Aneurysma entstanden ist (Monro), — oder endlich solche Fälle, in denen die mittlere Arterienhaut zerstört ist und der aneurysmatische Sack von der äusseren und inneren Arterienhaut gebildet wird (Breschet). Von allen diesen Varietäten (und von allen spontanen Aneurysmen überhaupt) wird am Häufigsten diejenige beobachtet, bei welcher nach Trennung (Zerstörung) der inneren und mittleren Arterienhaut die äussere allein oder in Verbindung mit benachbarten Gewebsschichten den Sack der Pulsadergeschwulst bildet. Man nennt sie, im Gegensatz zu dem umgekehrten Falle, auch wohl An. mixtum externum.

Unter dem Namen Aneurysma dissecans wird eine Pulsadergeschwulst beschrieben, bei welcher, nach Trennung der inneren und mittleren Gefässhaut, das Blut

[1]) Nicht zu verwechseln mit Varix aneurysmaticus, vgl. pag. 82 u. folgd.

zwischen die Schichten der letzteren, so wie auch zwischen sie und die äussere Gefässhaut eindringt. Zuweilen breitet sich das Blut hierbei eine ziemlich weite Strecke zwischen den Gefässhäuten aus und kehrt durch eine zweite Oeffnung in das Gefässrohr zurück, so dass also nicht eine mit letzterem communicirende Höhle, sondern ein Canal innerhalb der Gefässwandungen besteht. So kann z. B. die Eingangsöffnung eines Aneurysma dissecans in der Aorta thoracica, die Ausgangsöffnung, durch welche das Blut in das eigentliche Gefässrohr zurückkehrt, in der Aorta abdominalis sich befinden. — Gewöhnlich wird angegeben, dass Laennec dies *Anévrisme disséquant* zuerst beschrieben habe. Crisp (Von den Krankheiten und Verletzungen der Blutgefässe, deutsche Uebersetzung, pag. 178) bemerkt jedoch mit Recht, dass schon Morgagni und Allan Burns Fälle der Art erwähnt haben.

Man unterscheidet die Pulsadergeschwülste auch in äussere und innere. Die Grenze soll da sein, wo die Möglichkeit der Unterbindung des erkrankten Gefässes aufhört. Hat nun auch chirurgische Kühnheit das Gebiet der Ligatur bis zur Aorta ausgedehnt, so bezeichnet man doch als äussere Aneurysmen allgemein diejenigen, welche am Kopf, am Hals und an den Extremitäten sitzen.

**Vorkommen. Aetiologie.** Die häufigsten unter den der Chirurgie zufallenden Aneurysmen sind die der Poplitea, der Femoralis, der Carotis, der Subclavia und der Axillaris.

Von 179 Fällen, welche Lisfranc (Thèse de concours, 1834) gesammelt hat, gehörten 59 der Kniekehle an, 26 der Art. femoralis. — Crisp (Krankheiten und Verletzungen der Blutgefässe, pag. 121) giebt nachstehende, 551 Fälle umfassende statistische Uebersicht: Aorta thoracica 175, Arteria pulmonalis 2, Aorta abdominalis und deren Zweige 59, Arteria iliaca communis 2, Arteria iliaca externa 9, Arteria glutaea 2, Arteria femoralis 66, Arteria poplitea 137, Arteria tibialis postica 2, Arteria innominata 20, Arteria carotis 25, Arteria carotis cerebralis 7, Arteria temporalis 1, Arteria ophthalmica 1, Arteria subclavia 23, Arteria axillaris 18, Arteria subscapularis 1, Arteria brachialis 1.

Spontane Aneurysmen können an mehreren Stellen desselben Körpers gleichzeitig vorkommen; Pelletan sah deren 63 an einem Menschen. In jeder Kniekehle eins oder an demselben Beine eins in der Schenkelbeuge und eins in der Kniekehle sind keine ganz seltenen Vorkommnisse [1]).

Pulsadergeschwülste sind in manchen Ländern viel häufiger, als in anderen; alle überragt in dieser Beziehung Grossbritannien. Sie sind seltener bei Frauen, als bei Männern (1 : 30, nach Guthrie).

Das Missverhältniss ist besonders gross in Bezug auf die Aneurysmen der Art. poplitea, was für die Meinung spricht, dass Zerrung der Arterie eine der Ursachen sei, welche Aneurysma veranlassen; denn Frauen setzen sich nicht so starken Anstrengungen aus, wie Männer. — Hierin läge ferner ein Beweis gegen die Meinung, dass der Quecksilbergebrauch eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Aneurysmen spiele; denn

[1]) Vgl. mein Referat über Krankheiten der Gefässe und Nerven in Virchow und Hirsch, Jahresbericht pro 1869 u. f.

es giebt wohl fast ebenso viele syphilitische Frauen, als Männer, und bei beiden Geschlechtern wird das Quecksilber gegen diese Krankheit in Anwendung gezogen. Jedoch behauptet Hodgson sehr bestimmt, nach seinen speciellen Beobachtungen stelle sich heraus, dass die Mehrzahl der Fälle von Aneurysmen und von solchen organischen Veränderungen der Arterien, welche mit ihrem Zustandekommen in Causalnexus stehen, an solchen Subjecten vorkommen, welche wegen Syphilis grosse Mengen von Quecksilber genommen hatten. Vidal u. A. konnten dies nicht bestätigen.

Man findet Aneurysmen (mit Ausnahme der fast immer congenitalen cyrsoiden) sehr selten vor den Jahren der Pubertät; am Häufigsten sind sie zwischen dem 30sten und 50sten Jahre [1]). Die Geschmeidigkeit der Arterienwandungen, welche sich in der Jugend und im Allgemeinen vorherrschend beim weiblichen Geschlechte findet, ist der Bildung von Aneurysmen offenbar nicht günstig. — Die herpetische, scrophulöse, scorbutische, rheumatische, gichtische Diathese, auch der Missbrauch spirituöser Getränke werden als begünstigende Momente für die Entstehung von Aneurysmen aufgeführt. Mit mehr Recht sind zu erwähnen: Hypertrophie des linken Ventrikels, die Nähe des Herzens, die Lage einer Arterie in der Nähe eines Gelenkes, so dass sie bei Bewegungen desselben Zerrungen erfährt, starke Krümmungen der Arterien, Missverhältnisse zwischen dem Lumen der Gefässe und der Dicke ihrer Wandungen, endlich oberflächliche Lage der Arterien. Letztere kommt nicht nur deshalb in Betracht, weil die oberflächlichen Arterien der Einwirkung äusserer Einflüsse mehr ausgesetzt, sondern auch weil ihre Wandungen gegen den seitlichen Druck des Blutes weniger unterstützt sind. Wenn die Art. radialis dicht unter der Haut verläuft, statt unter den Abductoren des Daumens herzugehen, so ist sie oft in dieser Strecke erweitert. Man hat die Art. femoralis, welche durch Hospitalbrand blossgelegt war, aneurysmatisch werden sehen, weil die Vertiefung, in der sich die Arterie befand, nach der Vernarbung nicht wieder ausgefüllt war, und das Gefäss somit dicht unter der Narbe lag (B. Bell). Heftige Bewegungen des Körpers oder auch nur eines Körpertheils können Aneurysmen veranlassen [2]). Auch Verstopfungen der Arterien können, indem sie den Druck des

[1]) Crisp (l. c.) fand unter 505 Fällen: unter 10 Jahren 1, zwischen 10 und 20 Jahren 5, zwischen 20 und 30 Jahren 71, zwischen 30 und 40 Jahren 198, zwischen 40 und 50 Jahren 129, zwischen 50 und 60 Jahren 65, zwischen 60 und 70 Jahren 25, zwischen 70 und 80 Jahren 8, zwischen 80 und 90 Jahren 2, zwischen 90 und 100 Jahren keinen.

[2]) Ribes (Mémoires et observations d'anatomie et de chirurgie. Paris 1841, Bd. I. pag. 225.) erzählt von einem Falle, wo ein Aneurysma der Art. poplitea an einem Beine auftrat, welches in Folge einer Verletzung am oberen Theile des Schenkels längere Zeit krumm gehalten werden musste, dann aber mit Gewalt gestreckt wurde. Vgl. „Gelenk-Krankheiten“.

Blutes auf die Gefässwand steigern, zur Bildung von Aneurysmen führen, zumal wenn gleichzeitig die Haltbarkeit der Gefässwand an der entsprechenden Stelle vermindert ist[1]). — Die gewichtigsten Ursachen sind aber die Entartungen, von denen im vorhergehenden Capitel die Rede war.

**Bildung der Aneurysmen.** Diese Entartungen sind in der Regel die erste Bedingung für die Entwickelung eines endogenen Aneurysma (d. h., nach dem älteren Sprachgebrauch, eines Aneurysma spurium spontaneum). Da jene aber sehr verschiedener Art sind, so entwickelt sich auch das Aneurysma, namentlich im Anfange, auf verschiedene Weise. So giebt es z. B. Fälle, wo die Arterienwandungen brüchig geworden sind, und die am Wenigsten dehnbaren Häute in Folge einer Anstrengung, einer Quetschung, eines Falles zerreissen. Alsdann kann unter lebhaftem Schmerz das Aneurysma in sehr kurzer Zeit sich zu einer bedeutenden Grösse entwickeln. Ein anderes Mal lösen sich die Plättchen, welche das Innere der Arterie bekleiden, allmälig ab, und nach und nach tritt eine Verschwärung auf, welche die Gefässwand, zumal an einer durch ihre Lage zur Entstehung eines Aneurysma prädisponirten Stelle, verdünnt, bis endlich das Aneurysma mit dem Schwinden der mittleren Membran in gleichem Schritte sich entwickelt. Viel leichter entsteht die Pulsadergeschwulst, wenn sich eine atheromatöse Masse zwischen den Arterienhäuten gebildet hatte, und diese sich in das Gefässrohr entleert; alsdann tritt das Blut an die Stelle der breiigen Masse in die schon gebildete Höhle, welche bald durch die Kraft des Blutstroms vergrössert wird. Die Erweiterung aller drei Häute der Arterien kann sich mit einer oder mit mehreren der erwähnten Entartungen complicieren; auf einem wahren Aneurysma kann ein Aneurysma durch Verschwärung sich entwickeln. Welchen Ursprung aber auch die Entwickelung des Aneurysma gehabt haben mag, es kommt schliesslich zur Bildung eines durch die äussere Haut der Arterie, ihre Scheide, auch wohl das angrenzende Bindegewebe, gebildeten Sackes, welcher mit dem Gefässrohr communicirt. Das Blut tritt von dem Gefässe aus in diesen Sack, und dort

[1]) Den Nachweis eines solchen Vorganges verdanken wir Ponfick, welcher zeigte, dass durch Embolie kleiner, von den Herzklappen abgelöster Kalkplättchen Aneurysmen entstehen können, indem das bis dahin gesunde Gefäss an der verstopften Stelle durch die scharfen harten Körperchen mechanisch insultirt und allmälig perforirt wird. — Aehnlich verhält es sich mit den von Waldenburg u. A. bei Thieren beobachteten Aneurysmen, welche auf Perforation der Gefässwand durch kleine Parasiten oder auch durch deren Borsten beruhen. Vgl. Berl. kl. Wochenschr. 1873 pag. 481. Virchow's Archiv, Bd. 58 (1873), pag. 528.

erleidet und veranlasst es Veränderungen, welche schon oben erwähnt, hier aber genauer zu erörtern sind.

Das Blut bildet um so leichter Gerinnsel, je unebener die Oberfläche ist, mit der es in Berührung kommt. Die Höhle des aneurysmatischen Sackes bietet gewöhnlich solche der Gerinnung günstige Verhältnisse dar. Nur bei der einfachen Arterienerweiterung, dem sogenannten wahren Aneurysma, pflegt dieselbe glatt zu sein; bei diesem fehlen deshalb auch der Wand anhaftende Gerinnsel.

Das Blut gerinnt zuerst und am Festesten an der Stelle, die von der Oeffnung in der Arterie am Weitesten entfernt ist. Man bemerkt daher eine Art Schichtung der Gerinnsel: die innersten Schichten sind roth und weich, je weiter nach Aussen, desto mehr schwinden in ihnen Blutfarbestoff und Serum, so dass die äussersten vollkommen weiss und lederartig derb erscheinen.

Der Sack verdickt sich allmälig, theils durch die eben beschriebene Anlagerung der Gerinnsel, theils durch Verwachsung mit den umgebenden Geweben: Aponeurosen, Muskeln u. s. w. „Was das Aneurysma nicht zerstört, das eignet es sich an." Der Sack kann sich selbst theilweise erweitern und ein neues Aneurysma sich über dem alten bilden, sei es durch Ausstülpung oder durch Verschiebung des Sackes. Gewöhnlich hängt der Sack fest mit den benachbarten Geweben zusammen, welche ausgedehnt, aber zugleich verdichtet sind.

Die Communications-Oeffnung zwischen der Arterie und dem aneurysmatischen Sack ist in der Regel unregelmässig; ihre Ränder sind flottirend und gefranzt, sie liegt inmitten einer Scheidewand, welche durch die perforirte innere und mittlere Haut gebildet wird. Da das Aneurysma sich oft mehr nach einer Richtung, als nach der anderen hin ausdehnt, so liegt die Oeffnung nicht immer in der Mitte, an den Extremitäten gewöhnlich im oberen Theile der Geschwulst, was sich aus der Richtung des Blutstromes erklärt. Entweder setzt sich die innere Haut allmälig in die den Sack auskleidende Membran fort, oder an der Oeffnung findet eine schroffe Abgrenzung Statt, eine wahre Unterbrechung des Zusammenhanges. Zuweilen ist die Oeffnung sehr gross; alsdann stellt der dem Aneurysma gegenüberliegende Theil der Arterie nur eine seichte Rinne dar. Zuweilen ist der ganze Umfang des Gefässes in einem Theile seiner Dicke, oder durchweg zerstört. Alsdann erscheint die Arterie durch eine aneurysmatische Geschwulst unterbrochen, welche zwei Oeffnungen zeigt, die zu den beiden Enden des Gefässes führen.

**Veränderungen in den umgebenden Theilen.** Sowohl die von

der Geschwulst ausgehenden, als auch die oberhalb und unterhalb derselben entspringenden Aeste, endlich auch die Fortsetzung des erkrankten Stammes erleiden Veränderungen. Wenn an der aneurysmatisch erkrankten Stelle ein seitlicher Ast entspringt, so findet man an dem entsprechenden Theile der inneren und mittleren Gefässhaut desselben ebenfalls einen Substanzverlust; dieser seitliche Ast hängt dann nur noch vermittelst der äusseren Gefässhaut an dem Hauptstamme, und entfernt sich also von der Axe des Stammes, von dem er entsprang, jener Membran folgend, welche den aneurysmatischen Sack bildet. Auf diese Weise entsteht eine Verrückung, eine wirkliche Ortsveränderung des seitlichen Astes, welche, wenn die Geschwulst beträchtlich ist, 5 bis 8 Centim. betragen kann. Was bei einer Arterie eintritt, kann bei mehreren erfolgen, wenn mehrere aus dem aneurysmatischen Sacke entspringen. Platzt der Sack, so werden diese Arterien von ihrem Stamme ganz getrennt. Die Obliteration dieser verschobenen (wandernden) Aeste erstreckt sich, wenn sie überhaupt eintritt, nicht weit, da dieselben auf Umwegen (durch collaterale Bahnen) noch Blut in hinreichendem Maasse erhalten [1]. — Jedenfalls verringert sich das Lumen der weiteren Fortsetzung des aneurysmatischen Stammes an der peripherischen Seite des Aneurysma.

Venen und Lymphgefässe in der Nähe eines Aneurysma sind abgeplattet oder obliterirt. Die gesammte Säftebewegung und somit auch die Ernährung des Körpertheils wird hierdurch ebensosehr, wie durch die Veränderungen an der Arterie selbst, beeinträchtigt. Daher die niedrige Temperatur und die Muskelschwäche des Gliedes, die ödematöse Anschwellung, die variköse Erweiterung der Venen.

Die Nerven sind zuweilen in der Art zusammengedrückt, dass sie dünnen Bändern gleichen; andere sind atrophisch, einige schwinden ganz. Hieraus erklären sich die Störungen der Motilität und Sensibilität, namentlich auch die ausstrahlenden Schmerzen, die mitunter sehr lebhaft sind.

Die Muskeln, welche das Aneurysma bedecken, sind membranös ausgedehnt, verlieren ihre Farbe, ihre Richtung, ihre Zusammenziehungsfähigkeit; daher Behinderung der Beweglichkeit, und die Nothwendigkeit, gewisse Stellungen und Lagen des Körpers anzunehmen.

Die Knochen schwinden allmälig unter den immer wiederkehrenden Pulsschlägen der stetig wachsenden Geschwulst. Die elastischen Faserknorpel erleiden geringere Veränderungen. So leisten z. B. die Zwischen-Wirbel-Knorpel (-Bänder) den Aneurysmen der Aorta Wider-

[1] Vgl. A. Bérard, Archives de médecine, Juillet 1830.

stand, während die Wirbel selbst zerstört werden. Diese sogen. Usur der Knochen erscheint indess nicht immer unter dem Einflusse eines Aneurysma; zuweilen tritt wahre Nekrose ein, seltener eine Verbiegung mit Hypertrophie des Knochens, so z. B. der Clavicula bei einem Aneurysma der Art. subclavia. Die Knochen können auch aus ihrer Lage geschoben werden; man hat sogar Verrenkungen in Folge der Entwickelung eines Aneurysma zu Stande kommen sehen.

**Dauer und Ausgänge.** Die Zeit, welche ein Aneurysma bestehen kann, ist sehr verschieden: in seltnen Fällen 30 Jahre, im Mittel nur etwa 10 Monate.

Während die Geschwulst sich allmälig vergrössert, gehen neue Veränderungen mit ihr vor, welche theils ihre inneren Schichten, theils die äussere Arterienhaut betreffen. Erstere werden einer Seits stetig verdickt, anderer Seits erweicht, abgelöst, fortgespült; letztere giebt dem Drucke des Blutes immer mehr nach, verliert an Widerstandskraft, indem ihre Entartung fortschreitet oder ein neuer entzündlicher Process sich in ihr entwickelt. So entstehen Unebenheiten, Hervortreibungen, Verschiedenheiten in der Consistenz der einzelnen Theile der Geschwulst bis zu dem Grade, dass die Pulsationen in ihr sich dem zufühlenden Finger gänzlich entziehen können. Solche Veränderungen zeigen sich oft plötzlich nach einer heftigen Bewegung, in Folge einer Anstrengung, eines Stosses. Wenn der Sack hierbei zerreisst, so dringt das Blut in die umliegenden Gewebe bis unter die äusseren Bedeckungen, und die Geschwulst wird an der hervorragendsten Stelle weich. Wenn das Aneurysma gegen die Haut oder gegen eine Schleimhaut hin fort und fort wächst, so bildet sich schliesslich ein Brandschorf, durch dessen Lösung das Aneurysma geöffnet wird. Mitunter bilden sich auch Abscesse in dem Bindegewebe, welches zwischen der Haut und der Geschwulst liegt; die Haut wird in die Höhe gehoben, der Abscess öffnet sich oder wird aufgeschnitten; reiner oder mit etwas Blut vermischter Eiter tritt aus; ein Theil der Geschwulst sinkt ein, die Oeffnung schliesst sich, und man glaubt vielleicht, dass eine Eiteransammlung den gewöhnlichen Ausgang genommen habe[1]). Aber der Abscess füllt sich von Neuem, und oft bricht dann plötzlich ein Blutstrom in Schrecken erregender Weise hervor; zuweilen bleibt die Blutung aus, indem Gerinnsel in günstiger Weise die Oeffnung versperren. In einzelnen Fällen erlagen die Kranken irgend einer anderen Krankheit, und man staunte, wenn man

[1]) Dass der Durchbruch eines Aneurysma in eine bedeutende Abscesshöhle nach deren Eröffnung ganz gewöhnlich, sehr selten aber vorher erfolge, hat namentlich J. Paget (Lancet 1869. April 24) hervorgehoben.

bei der Section fand, dass ein Aneurysma mit einem Abscesse, der sich wiederholt gefüllt hatte, im Zusammenhange stehe. Solche von einem Abscesse bedeckte Aneurysmen können zu einem verhängnissvollen Irrthume verleiten; der Arzt kann, wenn er nicht genau untersucht, in dem Glauben, nur einen Abscess vor sich zu haben, das Messer in das Aneurysma einstossen.

Als günstige Ausgänge (sogen. Naturheilung) des Aneurysma können folgende betrachtet werden.

1) Nachdem Faserstoff-Gerinnsel den durch eine seitliche Oeffnung im Arterienrohr mit diesem communicirenden Sack gefüllt haben, werden sie gegen die Arterie vorgeschoben; das in dieser noch fliessende Blut setzt von Zeit zu Zeit neue Schichten ab, welche sich verdichten; endlich springen die Gerinnsel in das Arterienrohr vor und bewirken Obliteration desselben. Der aneurysmatische Sack schrumpft allmälig durch Narbencontraction, so dass nur ein fester Kern übrig bleibt, welcher endlich, wenngleich spät, auch schwindet.

Nach Scarpa giebt es keinen anderen günstigen Ausgang, mit oder ohne Kunsthülfe. Heilung kommt, nach seiner Ansicht, immer nur durch Obliteration der Arterie zu Stande. — Hodgson hat zuerst gezeigt, dass selbst an grösseren Arterien Heilung mit Erhaltung der Durchgängigkeit der Arterie möglich ist.

2) Gerinnsel haben den seitlich der Arterie anhängenden Sack vollkommen ausgefüllt; das Blut dringt nicht mehr in denselben, bewegt sich aber ungehindert in dem Gefässe, welches auf diese Weise von seinem pathologischen Divertikel befreit ist.

3) Wenn Zerstörung der beiden innersten Häute in dem ganzen Umfange der Arterie Statt gefunden hat (spindelförmiges Aneurysma), so vereinigen sich die geschichteten Gerinnsel entweder in der Mitte und hemmen den Lauf des Blutes vollständig; oder aber die schichtweise Ablagerung schreitet nicht weiter fort, wenn sie bis zu einer gewissen Entfernung von der Achse der Arterie vorgerückt ist. Im letzteren Falle hört der Sack dann auf zu existiren, an seiner Stelle findet sich ein Canal, dessen Wandungen zunächst aus Gerinnseln bestehen. Die mit dem Blutstrome in Berührung stehende innerste Schicht bedeckt sich mit einer Pseudomembran, welche in die innere Arterienhaut nach Oben und nach Unten übergeht. Es ist jedoch die Frage, ob man dies „Heilung des spindelförmigen Aneurysma“ nennen darf, oder ob es nur eine Entwickelungs-Periode desselben ist.

4) Ein Blutgerinnsel löst sich von der Innenfläche des Sackes ab, bleibt vor der Oeffnung liegen, welche den Sack mit der Arterie verbindet, oder welche zur Fortsetzung der Arterie führt, und unterbricht auf diese Weise den Blutstrom.

5) Das Aneurysma hat eine so beträchtliche Ausdehnung gewonnen, dass es, durch Fascien oder Knochen eingeengt, auf die zuleitende Arterie über der erkrankten Stelle einen hinreichend starken Druck ausübt, um den Blutstrom zu hemmen und sich selbst dadurch die Blutzufuhr abzuschneiden.

Von dieser Art Heilung sprechen Home, Hunter u. A. Damit sie zu Stande kommen können, müssen musculöse und fibröse Gebilde die Ausdehnung der Geschwulst in der entgegengesetzten Richtung verhindern und dieselbe in der Richtung gegen das Herz hin zurückdrängen. A. Cooper sah die Carotis in der angegebenen Weise von einem Aneurysma obliterirt. Weitere Fälle s. b. Tiedemann: Verengerung und Schliessung der Pulsadern, 1843, pag. 152 u. folg.

6) Der Brand, welcher in Folge eines Aneurysma entsteht, ist nicht immer ungünstig; oberhalb und unterhalb der Geschwulst kann Obliteration erfolgen, während die Geschwulst selbst abgestossen wird — natürlich nicht ohne grosse Gefahr.

**Diagnose.** Die Diagnose eines Aneurysma erfordert besondere Sorgfalt. Vgl. „Abscess", Bd. I. pag. 296 u. f.

Ein Aneurysma, dessen Umfang noch klein ist, hat eine abgerundete oder eiförmige Gestalt, ist nachgiebig, leistet aber doch einen gewissen Widerstand und verschwindet durch Druck, um nach Aufhebung desselben sofort wieder zu erscheinen; an allen Stellen desselben sind Pulsationen wahrnehmbar, auch dann noch, wenn man es verschiebt. Die Geschwulst liegt im Verlauf einer Arterie; drückt man oberhalb auf die letztere, so wird die Geschwulst weicher und die Pulsationen hören auf; das Gegentheil findet Statt, wenn man unterhalb einen Druck ausübt. Die pulsirenden Bewegungen, welche man an den Aneurysmen grösserer Arterien beobachtet, sind genau genommen, von zweierlei Art: 1) Erweiterung im Augenblick der Systole der Herzkammer, 2) eine bei Weitem weniger deutliche Zusammenziehung (Verkleinerung der Geschwulst) im Moment der Diastole der Kammer, d. h. der Systole der Arterien. Bei der Auscultation hört man ein Reibegeräusch, bald mehr blasend, bald mehr schabend. Eine aneurysmatische Geschwulst beginnt niemals mit Schmerzen, welche mit denjenigen, die beim Entstehen eines phlegmonösen Abscesses beobachtet werden, Aehnlichkeit hätten; auch bleibt die Haut über der Geschwulst lange Zeit ganz normal. Wenn aber ein Aneurysma sich bedeutend entwickelt hat, wenn Schichten von Gerinnseln sich abgelagert haben, wenn der Sack geplatzt ist, und die Geschwulst sich nicht blos vergrössert, sondern auch eine andere Gestalt angenommen hat, — dann wird die Diagnose dunkel. Es findet nun keine Erweiterung, keine Pulsation mehr Statt, oder sie kann wenigstens mit derjenigen verwechselt werden, welche anderen Geschwülsten, die

in der Nähe grosser Arterien liegen, mitgetheilt wird. In manchen Fällen werden die Pulsationen deutlich, wenn man die Geschwulst eine Zeit lang zusammendrückt, oder wenn man unterhalb derselben die Arterie comprimirt. Zuweilen jedoch bringt die Compression weder oberhalb noch unterhalb der Pulsadergeschwulst irgend eine Veränderung in ihr hervor, wenn nämlich starke oder bereits bedeutend erweiterte Seitenäste in den aneurysmatischen Sack einmünden, oder wenn seine Wandungen bereits so sehr verdickt sind, dass sie keine Nachgiebigkeit mehr besitzen. Die Pulsationen können an einem Tage deutlich gefühlt werden, den folgenden Tag aber verschwunden sein. Veränderungen der Blutbewegung und der Lage der hin und her schwankenden Gerinnsel können diese sonderbare Erscheinung veranlassen. In solchen Fällen kann dann die Unterscheidung des Aneurysma von einer anderen Geschwulst höchst schwierig und ohne Berücksichtigung der Anamnese geradezu unmöglich werden. Nicht ganz selten hat man gefässreiche Krebse und Sarcome (sogenannte „Markschwämme") für Pulsadergeschwülste gehalten und in dieser Idee eine mindestens überflüssige Arterienunterbindung unternommen. Dieser diagnostische Irrthum ist namentlich möglich, wenn die Geschwulst ihren Sitz an einer Stelle hat, wo Aneurysmen vorzukommen pflegen, z. B. in der Kniekehle. Anderer Seits haben berühmte Wundärzte die Amputation ausgeführt, um eine vermeintliche Knochengeschwulst zu beseitigen, die sich nachher als Aneurysma erwies[1]. Es ist daher von der grössten Wichtigkeit, sich in Bezug auf solche zweifelhafte Geschwülste niemals bei der localen Untersuchung zu beruhigen, sondern stets die Anamnese und den Verlauf mit grösster Genauigkeit zu berücksichtigen. Vgl. Bd. I pag. 531.

**Prognose.** Ein Aneurysma ist immer eine bedeutende und bedenkliche Krankheit, sein Ausgang in den meisten Fällen[2], wenn es sich selbst überlassen wird, wahrscheinlich tödtlich, und seine Behandlung oft nicht ohne Gefahr. Je grösser die kranke Arterie ist, je näher sie dem Herzen liegt, desto bedenklicher die Prognose. Das endogene Aneurysma ist gefährlicher, als das traumatische; es handelt sich bei jenem stets um ein tiefer wurzelndes und ausgedehnteres Uebel. Mit Unrecht betrachtete man das Ausbleiben des collateralen Kreislaufs als das wesentliche Moment für die Gefahr des spontanen Aneurysma und meinte deshalb, dass eine längere Dauer desselben die Heilung durch die Kunst begünstige, weil inzwischen die Seitenäste

[1]) Vgl. Crisp, l. c. pag. 185, 246 u. folg.

[2]) Als Ausnahmen vgl. Varix aneurysmaticus, pag. 82, und Naturheilung, pag. 105 u. f.

Zeit gehabt hätten, sich zu entwickeln. Aus denselben Verhältnissen konnte man auch deduciren, dass eine bedeutende Ausdehnung des Aneurysma seine Prognose verschlimmere; denn dann sind oft Theile zerstört, welche manche dieser Anastomosen enthielten, oder in denen letztere wenigstens sich hätten entwickeln können. Viel begründeter ist die Besorgniss, welche jede grosse Pulsadergeschwulst, ganz abgesehen von ihrer Natur, als grosse Geschwulst schlechthin einflössen muss. Ihr Volumen bedingt die Verdrängung und Quetschung der umliegenden Theile, auf welche Atrophie und Lähmung, oft auch brandige Zerstörung folgt.

## Viertes Capitel.

## Therapie der Arterienwunden und der Aneurysmen. Blutstillungsmittel.

Wir haben hier die chirurgischen Heilmittel zu betrachten, welche bei der Behandlung der Wunden und der Geschwülste der Pulsadern in Anwendung kommen. Da diese sich in gleicher Weise bei der Behandlung einer grossen Anzahl von Krankheiten des Venen- und des Capillar-Systems nützlich erweisen, so darf die Benennung „Blutstillende Mittel, Haemostatica“, welche sie wegen ihrer vorzüglich in die Augen fallenden Wirkung, die Blutung zu hemmen, erhalten haben, hier in der weitesten Bedeutung genommen werden.

Alle Mittel, durch welche bei Blutungen oder bei Pulsadergeschwülsten Heilung erzielt werden kann, bezwecken Nachahmung desjenigen Processes, durch welchen wir ohne Kunsthülfe Heilungen der Art erfolgen sehen. Der Strom des Blutes soll entweder gänzlich gehemmt oder doch so geschwächt werden, dass Gerinnsel (in der Wunde oder im Aneurysma) entstehen, durch welche zunächst mechanisch dem weiteren Blutzufluss ein Hinderniss entgegengesetzt wird. Aber erst, wenn eine organische Obliteration der Arterie zu Stande gekommen ist, können wir die Heilung als eine definitive bezeichnen; bis dahin ist die Stillung der Blutung oder die Hemmung des Blutzuflusses zum Aneurysma eine provisorische (vgl. pag. 70), da das Gerinnsel durch einen stärkeren Blutstrom wieder abgelöst und fortgespült werden kann.

Der Ort, an welchem wir bei Blutungen und Pulsadergeschwülsten die Gerinnung des Blutes herbeizuführen suchen (die Obliterationsstelle), wird in vielen Fällen durch die Verhältnisse geboten; insbesondere können solche Blutstillungsmittel, welche durch chemische

Einwirkung auf das Blut Gerinnung derselben bedingen, gewöhnlich auch nur auf die Wunde selbst angewandt werden; im Allgemeinen aber haben wir bei arteriellen Blutungen zwischen zwei und bei Pulsadergeschwülsten zwischen drei Punkten zu wählen. Bei ersteren nämlich können wir den Verschluss der Arterie 1) unmittelbar an der Wunde oder 2) in mehr oder weniger grosser Entfernung von derselben an der centralen Seite (in der Richtung gegen das Herz hin) bewerkstelligen; bei letzteren kann, ausserdem dass wir den Verschluss des Gefässes an der erkrankten Stelle selbst oder oberhalb derselben herbeizuführen suchen, auch noch 3) die Obliteration des peripherischen Endes (zwischen dem Aneurysma und den Capillargefässen) beabsichtigt werden. Der Verschluss des erkrankten oder verletzten Stücks der Arterie selbst gewährt die grösste Sicherheit. Wird der Verschluss des Gefässes oberhalb der verletzten Stelle vorgenommen, so steht zu befürchten, dass durch Collateraläste das Blut zu jener nach einiger Zeit wieder hinströmen werde und daher Blutung oder Aneurysma sich wieder entwickeln. Diese Behandlungsweise ist daher insbesondere unzulänglich, wenn bedeutende Anastomosen zwischen Aesten, die oberhalb der gewählten Verschliessungsstelle, und solchen, die zwischen ihr und der kranken Stelle der Arterie oder aus dieser selbst entspringen, vorhanden sind. Der Verschluss der Arterie an der peripherischen Seite des erkrankten Stücks kann nur bei Pulsadergeschwülsten Anwendung finden; arterielle Blutungen würden dadurch niemals gestillt, unter Umständen sogar gesteigert werden. Die Möglichkeit, durch Verschluss einer Arterie an der peripherischen Seite eines Aneurysma, dieses zur Heilung zu bringen, beruht gleichfalls auf der Thatsache, dass das Blut in den lebenden Adern gerinnt, sobald seine Bewegung gehemmt wird. Daher bedingt die Obliteration unterhalb des Aneurysma die Coagulation des Blutes auch in diesem selbst, vorausgesetzt, dass nicht aus der Geschwulst oder der zwischen ihr und der Stelle des Verschlusses liegenden Strecke der Arterie Aeste entspringen, welche dem Blute das Weiterströmen in hinreichendem Grade gestatten und somit die beabsichtigte Unterbrechung seiner Bewegung unausführbar machen. — Auf diese Verhältnisse ist in gleicher Weise Rücksicht zu nehmen, mag das eine oder andere der demnächst zu erläuternden Blutstillungsmittel angewandt werden.

Das einfachste und natürlichste Blutstillungsmittel ist der Druck, die Compression, bald auf das blutende Stück der Arterie (die Wunde) selbst, bald auf den zuleitenden Theil des verletzten Gefässes oder auch auf eine ganze Extremität ausgeübt. Die unmittelbarste

Compression ist die *Unterbindung* (Ligatura), d. h. die Zusammenschnürung der Arterie mittelst eines um sie geführten Fadens. Bei der Compression und der Ligatur wird die Bildung eines Gerinnsels (Thrombus) durch *mechanische Behinderung des Blutstroms* erreicht. Die Gerinnung des Blutes kann aber auch auf *chemischem* Wege erzielt werden. Die Arzneimittel, deren wir uns zu diesem Behufe bedienen, heissen im Allgemeinen *Styptica*. Man verbindet oft mit ihrer Anwendung die Compression, und fügt ihnen, um ihr Festhaften in der Wunde zu begünstigen, Klebestoffe bei. Die *Glühhitze* und die *Electricität* (Galvanismus) schliessen sich in ihrer Wirkungsweise an die chemisch wirkenden Styptica an. Bei den meisten Blutstillungsmitteln handelt es sich überdies um eine *dynamische* oder *organische* Wirkung auf die contractilen Elemente der Arterie. Je stärker die Ringfasern sich zusammenziehen, je kleiner also das Lumen der Arterie wird, desto geringer muss die Menge des aus ihr ausfliessenden oder durch sie strömenden Blutes sein. Ein Mittel, welches *vorzugsweise* durch Erregung der Contractilität, d. h. durch *Verengerung der Arterien* blutstillend wirkt, ist die *Kälte*, obgleich bei ihrer Wirkung auch die Begünstigung der Blutgerinnung durch Wärmeentziehung in Betracht kommt.

Da *Gerinnung des Blutes* und *Verengerung des Gefässrohres* in dem verletzten oder erkrankten Stücke der Arterie die wesentliche Quelle der Heilung bei arteriellen Blutungen sowohl, wie bei Aneurysmen ausmachen, liegt es nahe, auch durch *innere* (auf den ganzen Organismus wirkende) *Mittel* die Beförderung der gedachten Vorgänge zu erzielen. Insbesondere hat man diesen Weg in solchen Fällen eingeschlagen, wo die, jedenfalls wirksameren, äusseren Mittel gar nicht oder nur in unzureichender Weise angewandt werden können. Die hier zu erwähnenden Heilmittel wirken entweder, indem sie den Blutstrom verlangsamen (Folia digitalis purpureae), oder schwächen (Aderlässe), oder, indem sie die Gerinnbarkeit des Blutes und die Contractilität der Arterienwandungen erhöhen. In solcher Weise sollen wirken: Mineralsäuren, besonders Acidum sulfuricum dilutum, adstringirende Pflanzenstoffe, z. B. Kino, Katechu, Tannin, vorzüglich aber die adstringirenden Eisenpräparate, namentlich Ferrum sulfuricum und Ferrum sesquichloratum, endlich, — vorzugsweise gelobt, wahrscheinlich durch Anregung der Contraction der Gefässwandungen wirksam, — *Secale cornutum*. Alle diese Medicamente wirken langsam; bei irgend bedeutenden arteriellen Blutungen wird daher kaum ein Nutzen von ihnen zu erwarten sein, während sie bei der Behandlung von Aneurysmen sich allerdings hülfreich erweisen

können. Besonders ist durch wiederholte Aderlässe bei gleichzeitigem Gebrauch der Digitalis, schmaler Kost und Purganzen (Valsalva'sche Methode) die Heilung innerer Aneurysmen zuweilen erzielt worden.

Zum Behuf genauerer Erläuterung theilen wir die chirurgischen Blutstillungsmittel, je nachdem sie überwiegend in der einen oder anderen Weise wirken, in drei Klassen.

## I. Blutstillungsmittel, welche mechanisch den Blutstrom hemmen und dadurch die Bildung des Thrombus herbeiführen.

### *A.* Druck, Compressio [1]).

Zur Stillung der Blutung aus einer Arterienwunde wird die Compression derselben (gewöhnlich als Compression der ganzen Wunde) in der Regel nur provisorisch angewandt bis bessere oder doch bequemere Mittel herbeigeschafft, namentlich die für die Unterbindung des verletzten Gefässes erforderlichen Vorbereitungen getroffen sind. Zu diesem Behuf ist der Druck mit dem Finger das beste Mittel. Will man aber durch Druck auf die verwundete Stelle der Arterie die Blutung dauernd stillen, was selten empfehlenswerth ist, so muss man sich eines besonders dazu eingerichteten Verbandes oder eines Compressoriums bedienen. Zuweilen kann man eine sehr vollständige Compression durch Anlegung einer Naht, insbesondere der umschlungenen Naht ausüben; auch Serres-fines lassen sich dazu benutzen. Natürlich gilt dies nur für oberflächlich gelegene Arterien.

Eine besondere Art der Compression ist die Tamponade, d. h. das Ausstopfen einer Höhle, aus welcher Blut ausfliesst, mit Charpie, oder mittelst eines leer eingeführten und nachher mit Luft oder Wasser gefüllten Darmstückes, einer Kautschuckblase u. dgl. m. Alle zum Tamponiren zu benutzenden Stoffe müssen, namentlich wenn sie in Wunden eingebracht werden sollen, aseptisch sein. Ein sehr bequemes Material zu diesem Behuf sind lange Binden aus antiseptischem Mull, welchen man durch Tränkung des rohen Mulls mit starker Carbolsäure-Lösung leicht improvisiren kann (vgl. Bd. I. pag. 191 u. f.). Diese werden mit dem einen Ende voran in mehr oder weniger starker Faltung allmälig eingestopft und zum Behuf der Entfernung vom anderen Ende her um eine Kornzange oder dgl. aufgewickelt. Länger

[1]) Man unterscheidet die mittelbare und die unmittelbare Compression; bei letzterer wird die Blosslegung der Arterie vorausgesetzt, sie fällt daher im Wesentlichen mit der Unterbindung, insbesondere der sogenannten mittelbaren Unterbindung und deren Surrogaten zusammen, von denen wir unter *B.* handeln werden. Hier haben wir nur von der mittelbaren Compression, bei welcher eine Entblössung der Arterie nicht Statt findet, zu handeln.

als 3 Tage einen Tampon liegen zu lassen, ist in der Regel weder nöthig, noch empfehlenswerth, bei nicht-aseptischen Stoffen ganz unzulässig. In seltenen Fällen muss man ihn am 3. Tage noch erneuern.

Dass durch Tamponade einer Wunde die Heilung per primam unmöglich gemacht wird, ist selbstverständlich.

Auch das Verstopfen blutender Arterien mittelst Pfröpfen von Wachs oder dgl. gehört hierher. Avicenna lehrte bereits solche Pfröpfe durch Umschnüren eines Fadens um den durch den Pfropf verstopften Theil des Gefässes sicherer zu befestigen. Dupuytren und Roux haben dies nachgeahmt, um verknöcherte Arterien zu verschliessen. Hiervon ist das noch zu Zeiten Paré's übliche Einführen von Stückchen Alaun oder Kupfervitriol wohl zu unterscheiden, da durch diese nicht sowohl mechanischer Verschluss, als vielmehr Gerinnung des Blutes auf chemischem Wege und Erregung einer verschliessenden Arteritis beabsichtigt wurde.

Auch die Compression einer Arterie in ihrer Continuität (die indirecte Compression) wird häufiger provisorisch angewandt (prophylaktisch vor dem Beginne einer Operation, vgl. Bd. I. pag. 51 u. f.), als zum Behuf der definitiven Stillung einer Blutung. Dagegen bedient man sich der permanenten Compression eines Arterienstammes sehr häufig zur Heilung von Aneurysmen. Zu diesem Behuf kann die Compression 1) auf die Geschwulst selbst, 2) oberhalb, 3) unterhalb derselben, 4) an allen diesen 3 Stellen zugleich angewandt werden.

Am Wirksamsten ist die Compression, wenn sie sich auf alle oben genannten Punkte zugleich erstreckt. Dies suchte man früher durch den Theden'schen Verband zu erreichen. Theden liess zunächst nach dem Verlaufe der Arterie Longuetten anlegen, welchen er an denjenigen Stellen, auf welche vorzugsweise Druck ausgeübt werden sollte (z. B. in der Ellenbeuge nach Verletzung der Arteria brachialis bei einem unglücklichen Aderlass), eine Verstärkung durch Pappstücke, Bleiplatten oder dgl. hinzufügte; alsdann wurde die ganze Extremität von den Fingern oder Zehen an aufwärts gleichmässig fest mit Binden eingewickelt. Eine so ausgedehnte Compression bedingt freilich auch die Gefahren der vollständigen Behinderung des Blutlaufs im höchsten Grade. Diese mussten sich um so schneller entwickeln, je weniger vollständig es gelang, durch die angegebene Binden-Einwicklung das venöse Blut aus der Extremität zu verdrängen. Ohne Anwendung der Anästhetica war dies der Schmerzen wegen gradezu unmöglich. In bei Weitem wirksamerer und weniger gefährlicher Weise wird das erstrebte Ziel durch die Herstellung der künstlichen Blutleere der kranken Extremität in der von Esmarch angegebenen, Bd. I. pag. 54 u. f. beschriebenen Weise erreicht. Freilich lässt sich auch diese der Schmerzen wegen ohne Hülfe des Chloroforms gar

nicht und wegen der Gefahr des Absterbens der blutleeren Theile doch immer nur für etwa 2 Stunden durchführen; aber während dieser Zeit wird wegen der Vollständigkeit der Compression, welche sich auf diese Weise erreichen lässt, so viel geleistet, wie durch andere Methoden kaum in einer langen Reihe von Tagen. Dies Vefahren ist daher nicht blos überall zu bevorzugen, wo es sich darum handelt, Blutungen zu verhüten, sondern auch in allen Fällen von Aneurysma, bei denen die Anwendung einer allgemeinen Compression wünschenswerth und eine langdauernde Betäubung zulässig erscheint.

Aus England sind bereits zahlreiche Fälle von glücklichen Erfolgen bei Aneurysmen berichtet. Vgl. meine Referate im „Jahresbericht" von Virchow u. Hirsch.

Um die Geschwulst allein zu comprimiren, bedient man sich gewöhnlich des Verfahrens von Guattani: das Aneurysma wird mit Charpie bedeckt, über welche man, theils in der Richtung der Arterie, theils auch in Form eines X, Longuetten legt, welche durch eine mässig fest von der Peripherie gegen den Rumpf hin angelegte Rollbinde angedrückt werden. Dies Verfahren hat, besonders wenn es durch die Anwendung der Kälte unterstützt wurde, zu glücklichen Resultaten geführt. Andere haben (wie es scheint, nach dem Vorgange des Abbé Bourdelot, welcher sich selbst auf diese Weise heilte) ein modificirtes Bruchband zur Compression des Aneurysma (oder auch der Arterie) benutzt. Immer ist zu beachten, dass durch Druck auf die Geschwulst Brand bedingt oder doch begünstigt werden kann.

Die Compression des zuleitenden Arterienstammes oberhalb der Geschwulst oder der Wunde — indirecte Compression — wird nicht blos als prophylaktisches Blutstillungsmittel bei grösseren Operationen benutzt (vgl. Bd. I. pag. 52 u. f.), sondern kann bei Blutungen aus kleinen Arterien auch zur definitiven Stillung der Blutung ausreichen. In neuerer Zeit hat man auch Aneurysmen durch dieselbe heilen gelernt. Bringt sie auch die Geschwulst nicht immer zum Verschwinden, so kann sie doch ihre weitere Entwickelung aufhalten. Gewöhnlich muss die Compression lange Zeit fortgesetzt werden, um Heilung eines Aneurysma zu erzielen. Bis vor Kurzem hat man diese allmälig wirkende Compression des Gefässstammes sogar für die bei der Behandlung von Aneurysmen allein zulässige erachtet; nicht vollständige Absperrung des Blutzuflusses, sondern allmälig gesteigerte Abschwächung desselben sollte erzielt werden, um die Ablagerung von festen Gerinnseln im aneurysmatischen Sacke in immer dickeren Schichten zu bewirken. Dieser chronischen Methode gegenüber hat sich jetzt aber auch die acute Geltung verschafft, welche darauf aus-

geht, das Blut in der Geschwulst mit einem Schlage durch vollständige Absperrung des Zuflusses zur Gerinnung zu bringen. Dies wird wesentlich erleichtert, wenn man (wie ich es wiederholt mit bestem Erfolge gethan habe) sowohl unterhalb als oberhalb der Geschwulst, und zwar an erstgenannter Stelle zuerst, die Arterie comprimirt.

Nach den Erfahrungen der Irländischen Aerzte, welche die Compression des zuleitenden Arterienstammes bei der Behandlung von Aneurysmen zuerst allgemeiner angewandt haben, wurden schon bis zum Jahre 1851 von 54 Fällen, welche man in dieser Weise behandelte, 41 geheilt, und kein Todesfall in Folge derselben beobachtet. In allen diesen Fällen wurden zwei Compressoria in geringer Entfernung von einander angelegt, mit welchen abwechselnd comprimirt wurde, so dass der Kranke niemals durch allzu lange fortgesetzten Druck an einer Stelle belästigt worden sein soll. — Vgl. Follin, Du traitement des anévrysmes par la compression. Resumé des travaux de quelques chirurgiens irlandais. Archives génér. de médecine. Novembre 1851, pag. 337. — Seitdem sind Hunderte von Aneurysmen durch Compression des zuleitenden Stammes geheilt worden. Vgl. die Litteratur in meinen Referaten über Krankheiten der Gefässe in den neuesten Jahrgängen des Jahresber. v. Virchow u. Hirsch. — Jedoch fehlt es auch nicht an Fällen, in denen die Compression sich unzureichend erwies oder wegen der damit verbundenen Schmerzen nicht ertragen wurde. Der letztere Uebelstand tritt um so mehr hervor, je energischer die Compression angewandt wird, am Meisten daher bei dem Versuch einer acuten Heilung. Für diese wird deshalb fast regelmässig die Betäubung durch Chloroform zu Hülfe genommen oder doch durch Morphium, Chloralhydrat u. dgl. die Empfindlichkeit abgestumpft. Auf diese Weise ist in manchen Fällen die Heilung binnen wenigen Stunden ohne erhebliche Beschwerden gelungen.

Für die Compression eines Arterienstammes, mag sie als provisorisches, oder als definitives Blutstillungsmittel angewandt werden, gelten folgende allgemeine Bestimmungen:

1) Sie lässt sich nur an solchen Punkten ausführen, wo hinter (oder unter) der Arterie ein hinreichend fester Theil (gemeinhin ein Knochen) sich befindet, welcher als Stützpunkt benutzt werden kann. 2) Das drückende Instrument darf nicht zu schmal (spitz) sein, damit der Druck auf eine etwas grössere Oberfläche vertheilt und dadurch dem Druckbrande an der direct comprimirten Hautstelle vorgebeugt werde. 3) Aus demselben Grunde muss der Grad der Compression genau abgemessen werden; dass richtige Maass lässt sich im einzelnen Falle nur durch sorgfältige Versuche finden. 4) Die Compression muss so viel als möglich die Collateraläste, die Venen und die Lymphgefässe frei lassen und daher nur auf die Gegend der Arterie einwirken.

Von allen Compressions-Instrumenten sind die Finger nicht blos die natürlichsten, sondern auch die besten. Für die Ausführung der Compression mittelst der Finger gelten folgende Regeln:

1) Man übe den Druck senkrecht gegen die unterliegende Knochenfläche aus. Will man mit dem Daumen comprimiren, so setzt man ihn rechtwinklig gegen die Richtung des Gefässes auf; bedient man sich der übrigen Finger, so setzt man sie neben einander in der Richtung der Arterie auf, während der Daumen an der entgegengesetzten Seite des Gliedes, wo möglich gleichfalls gegen den Knochen aufgesetzt wird. Vgl. Bd. I. pag. 52 u. f. Anfänger sind geneigt, bei der Compression Kraft zu verschwenden; daraus entsteht frühzeitige Ermüdung, Unsicherheit und zuletzt die Unmöglichkeit, die Compression weiter fortzusetzen. Es ist von grosser Wichtigkeit, sich hierin die nöthige Uebung zu verschaffen, wozu sich am eigenen Arme (an der Art. brachialis) Gelegenheit bietet.

2) Sind die comprimirenden Finger ermüdet, was namentlich bei tiefer Lage der Arterie oder Anschwellung der zwischen ihr und der Haut gelegenen Theile (z. B. Lymphdrüsen) leicht vorkommt, so unterstützt man sie durch diejenigen der anderen Hand oder durch aufgelegte Gewichte (Schrotbeutel) oder lässt einen Gehülfen mit seiner Hand auf die ursprünglich comprimirenden Finger drücken.

Die comprimirenden Finger können durch Bewegungen des Kranken in der Art verschoben werden, dass die Arterie unter ihnen fortgleitet; dasselbe kann sich auch ohne Bewegungen des Kranken ereignen, wenn der Druck nicht vollkommen rechtwinklig, sondern mehr in schräger Richtung das Gefäss gegen den unterliegenden Knochen anpresst. In solchen Fällen nutzt die Verstärkung des Druckes gar nichts; man muss vielmehr die Arterie von Neuem aufsuchen und dann die Compression wieder beginnen.

3) Handelt es sich um die Ausführung einer Operation, so muss der mit der Compression beauftragte Gehülfe eine solche Stellung erhalten, dass er den Operateur in keiner Art hindert, und doch die Ausführung der Operation zu verfolgen im Stande ist, so dass er in jedem Augenblicke, je nach Bedürfniss, den Druck vermindern oder verstärken kann.

So sehr auch die Compression mit den Fingern im Allgemeinen den Vorzug verdient, so kann man sich ihrer doch bei Weitem nicht immer bedienen, weil man nicht überall hinreichend geschickte Gehülfen vorfindet, und weil sie sich schwer Tage und Wochen lang fortsetzen lässt. Daher sind die Compressorien und Tourniquets, deren wir Bd. I. pag. 53 u. f. bereits gedacht haben, von hohem Werth für die Ausführung der Compression[1]). Jedoch hat man in neuester

[1]) Ausser den gewöhnlich für die Instrumental-Compression benutzten Apparaten, welche durch Schraubenwirkung, seltener durch Federkraft wirken, kann

Zeit, nach dem Vorgange von Vanzetti[1]), auch die dauernde Compression mit den Fingern allein bewirkt und dies Verfahren gerade vorzugsweise als Digital-Compression beschrieben, — auf deren Ausführung die damit zu beauftragenden Gehülfen und Wärter, welche sich in gewissen Intervallen ablösen sollen, besonders eingeübt werden müssen[2]).

An den meisten grösseren Gelenken der Extremitäten lässt sich durch übermässige Beugung (forcirte Flexion) eine Versperrung der entsprechenden Hauptpulsader bewerkstelligen. Seit längerer Zeit schon war bekannt, dass man durch active Beugung des Ellenbogengelenks an sich selbst den Radialpuls zum Verschwinden bringen kann. Dies ist zuerst von Formey nachgewiesen und von Durwell zur praktischen Verwerthung empfohlen worden. Grade an dieser Stelle schien sich die Behinderung des Blutlaufs durch die Arterie auf Compression zurückführen zu lassen. Eine solche kann in der That bei spitzwinkliger Beugung des Vorderarms zwischen dem Muskelfleisch der Volarseite desselben einer und dem Musc. brachialis internus anderer Seits erfolgen. Aber neuere Untersuchungen, welche namentlich durch Adelmann praktische Bedeutung gewonnen haben, ergeben unzweifelhaft, dass auch durch Beugung anderer Gelenke (namentlich des Hand-, Hüft-, Knie- und Fuss-Gelenks) und auch durch passive Beugung der Blutlauf in den entsprechenden Arterienabschnitten gehemmt wird. Wahrscheinlich beruht dies auf der winkligen Krümmung, vielleicht auch auf der Schlängelung, in welche das Arterienrohr während der Beugung des benachbarten Gelenkes versetzt wird. — Um die Beugung eines Gelenkes auf die Dauer zu erhalten, bedarf es besonderer Verbände, welche von Adelmann in sehr zweckmässiger Weise angegeben, aber auch ohne besondere Anweisung leicht zu construiren sind. Das andauernde Verharren in der vollständigen Beugung ist allerdings für den Kranken in hohem Grade lästig; aber diese Methode ist so unschädlich und so wirksam, dass man (soweit sie anwendbar) verpflichtet ist, von ihr sowohl zur Beherrschung von Blutungen, als auch zur Heilung von Aneurysmen den

man zur dauernden Compression auch Gewichte (bleierne Pelotten) oder Schrotbeutel anwenden, welche man auf die Gegend der zu comprimirenden Arterie auflegt oder besser über derselben an einen Bügel aufhängt. Vgl. P. H. Watson, Edinburgh med. journ. 1869. Mai.

[1]) Sul metodo della compressione digitale nella cura degli aneurysmi. Gazz. med. ital., stati Sardi. 1858. No. 30., auch 1857. No. 44.

[2]) G. Fischer (Prager Vierteljahrssch., 1869) fand unter 138 Fällen von Aneurysma, welche ausschliesslich mit Digitalcompression behandelt waren, 104 günstige Erfolge, in der Mehrzahl sogar nach 6—9stündiger Anwendung radicale Heilung.

ausgedehntesten Gebrauch zu machen, bevor man zu eingreifenderen Mitteln seine Zuflucht nimmt.

Eine eingehende Schilderung der „übermässigen Beugung“ mit Abbildungen der Verbände giebt Adelmann im Archiv f. klin. Chirurgie Bd. XI. pag. 349 (1869). Daselbst findet man auch die speciellen Litteraturangaben. Die früheren Mittheilungen Adelmann's s. ebenda, Bd. III. pag. 28, Nachträge Bd. XI. pag. 870. — Auf die Gefahren einer lange fortgesetzten Flexion hat Burow jun. (ebenda Bd. XII. pag. 1078) aufmerksam gemacht. Jedoch ist seine Beobachtung (in welcher auf 67stündige Anwendung der Flexion Brand folgte) nicht ganz beweisend, weil vorher und gleichzeitig auch Compression angewandt wurde. Vgl. Adelmann, l. c. pag. 579 u. f. — Ich selbst habe die Flexion namentlich bei Blutungen aus dem Handteller recht oft mit bestem Erfolg angewandt, ohne jemals üble Zufälle zu sehen.

### *B.* **Unterbindung. Ligatura**[1]).

Die Unterbindung besteht in der Zusammenschnürung einer Arterie mittelst eines um sie geschlungenen Fadens.

Wir unterscheiden I. die Unterbindung blutender Gefässe oder Gefäss-Enden und II. die Unterbindung in der Continuität einer Arterie. Letztere wird, da sie am Häufigsten zur Heilung von Aneurysmen in Anwendung kommt, auch wohl Operation der Pulsadergeschwulst, Operatio Aneurysmatis, genannt.

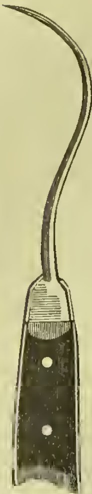
### I. Von der Unterbindung blutender Gefässe.

Dieselbe setzt das Bestehen einer Wunde voraus. Das verletzte Gefäss ist aber nicht immer sogleich sichtbar; es hat aufgehört zu spritzen, hat sich zurückgezogen, wird durch Blutgerinnsel verdeckt. Um es aufzufinden, reinigt man vor Allem die Wunde mit einer antiseptischen Flüssigkeit und sucht dann an derjenigen Stelle, an welcher man, durch anatomische Kenntnisse geleitet, die Arterie zu vermuthen hat, ihr klaffendes Lumen zu entdecken. Hat man eine provisorische Compression angewandt, so wird diese Behufs der Auffindung kleinerer Aeste zeitweise aufgehoben, um das Blut aus ihnen hervorspritzen zu lassen. Ist ein Arterienast quer getrennt, so sieht man nach Beseitigung der Compression an der Stelle des gegen das Herz hin gelegenen Endes ein rothes Höckerchen sich erheben (gebildet durch das in der unmittelbaren Umgegend des Arterien-Endes haftende Blutgerinnsel); dies bewegt sich pulsirend, bis es endlich durchbrochen wird und der Strahl des arteriellen Blutes hervorspritzt. Ist eine

[1]) Ambroise Paré, der Reformator der Chirurgie (vgl. Bd. I. pag. 695), wird mit Recht als Erfinder der Unterbindung genannt, da sie, obwohl im Alterthum (z. B. von Archigenes) angewandt, im Mittelalter ganz vergessen war.

Fig. 8. Fig. 9.





Arterie blos angeschnitten, so pflegt die Blutung sogleich wieder zu beginnen, wenn die Wunde gereinigt und die Compression beseitigt ist.

Sobald das blutende Gefäss erkannt ist, fasst man es mit einer gewöhnlichen Pincette, einer Arterien-, Schieber- oder Torsions-Pincette (Fig. 8), oder aber mit einem scharfen, sogen. Bromfield'schen Haken (Tenaculum, Fig. 9) und zieht es hervor.

Die sogenannten Arterienpincetten unterscheiden sich von den gewöhnlichen dadurch, dass sie durch eine besondere Vorrichtung geschlossen gehalten werden können. Dies wird entweder durch einen in schmalen Fenstern der Branchen verlaufenden Querbalken (Schieber) bewirkt (wie dies bei der Schmucker'schen Pincette der Fall ist), oder durch einen an der einen Branche befestigten, zwischen den beiden Branchen auf und ab zu schiebenden Stift, welcher beim Vorschieben gegen die Spitze der Pincette in einen Ring der anderen Branche eingreift (Fricke'sche Pincette, Fig. 8); oder der an der einen Branche angebrachte Ring ragt beim Schliessen der Pincette durch eine Oeffnung der anderen Branche hervor und der Verschluss erfolgt durch das Verschieben eines auf der Aussenfläche der zweiten Branche angebrachten Stiftes (Riegels), wie dies bei der Amussat'schen Torsionspincette der Fall ist; oder eine an der inneren Seite der einen Branche befestigte Feder greift beim Schliessen der Pincette in ein Fenster der anderen Branche mit einem Knöpfchen in der Art ein, dass die Pincette dadurch geschlossen bleibt, bis man das Knöpfchen zurückdrückt (Graefe'sche Pincette); oder endlich die Branchen der Pincette sind, nach der sinnreichen Erfindung von Charrière, gekreuzt, so dass die Pincette im Zustande der Ruhe geschlossen ist und durch Druck geöffnet wird. Die complicirten Instrumente dieser Art übergehen wir, da sie weder nützlich sind, noch ohne eigene Anschauung oder sehr gute Abbildungen hinreichend verständlich gemacht werden können. Von den genannten Pincetten sind die von Fricke, Amussat, Graefe und Charrière angegebenen die brauchbarsten, besonders die ersteren, welche vielfach auch aus Neusilber gearbeitet werden, um das Verrosten zu verhüten. Die Charrière'sche Pincette verlangt eine besondere Uebung, weil ihre Branchen im Moment des Fassens der Arterien nicht, wie bei allen anderen Pincetten, zusammengedrückt, sondern der Federkraft überlassen werden müssen, — eine Uebung, die übrigens leicht zu erlangen ist. Von besonderem Nutzen sind Arterienpincetten in solchen Fällen, wo es sich darum handelt, viele blutende Gefässe sehr schnell zu verschliessen, oder wo kein gewandter Gehülfe zu haben ist. In letzterem Falle kann der Operateur, nachdem er die Arterie gefasst hat, die geschlossene Pincette ruhig auch einem Ungeübten übergeben und die Unterbindung selbst verrichten, oder die Pincette mit den Zähnen fassen und ganz ohne Gehülfen unterbinden, zu welchem Ende an manchen Arterienpincetten ein mit Querrinnen versehener knöcherner Griff angebracht ist. Nicht selten kann man die Unterbindung ausführen, indem man die an die Arterie angelegte Schieberpincette herabhängen und durch ihre Schwere das Gefäss etwas hervorziehen lässt. — Vidal empfiehlt

als Surrogat der Arterienpincetten seine Serres-fines; in der That sind es ja kleine Hakenpincetten mit gekreuzten Branchen.

Um zu bewirken, dass der Ligaturfaden leichter von der Unterbindungspincette ab und auf das gefasste Arterienstück hinübergleite, hat man besondere Vorrichtungen angebracht. An der Paland'schen Pincette wird auf der zum Fassen bestimmten Pincette eine zweite vorgeschoben, welche den an ihr befestigten Faden über die gefasste Stelle der Arterie hinaufträgt. Lüer machte die Enden der Pincettenarme stark konisch *(pinces à ligature profonde)*; Mathieu brachte einen konischen Aufsatz an, welcher vorgeschoben wird, nachdem die Arterie gefasst ist; Liston, Roser, v. Bruns u. A. liessen die Pincettenarme gegen das Ende bogenförmig gestalten und mit ineinander greifenden Zähnen versehen. — Fasst man das blutende Gefäss (oder die blutende Stelle) von verschiedenen Seiten mit zwei Pincetten, welche man demnächst unter einem möglichst grossen Winkel (wo möglich von 180°) gegen einander halten lässt, so gelingt meist die Unterbindung auch tief liegender Gefässe leicht und sicher.

Ob zum Fassen der Arterie die Pincette oder der Haken den Vorzug verdiene, dürfte schwer zu entscheiden sein, da individuelle Uebung den Ausschlag giebt. Im Allgemeinen ist jedoch dem Anfänger der Gebrauch der Pincette, mit deren Handhabung er schon von der Anatomie her vertraut ist, zu empfehlen und die Anwendung des Hakens nur für diejenigen Fälle anzurathen, wo es sich um kleine Arterien handelt und wo das Gefäss sich nicht vollkommen isoliren lässt. Die mannigfaltigsten Complicationen des Arterienhakens mit Schiebern, federnden Fadenträgern u. dgl.[1]) erweisen sich in praxi viel mehr hinderlich, als nützlich. Auch hier ist das einfachste Instrument das beste.

Am Sichersten fasst man mit der Pincette das ganze Gefässrohr, so dass es zwischen den Zähnen derselben plattgedrückt wird. Desault gab den Rath, nur einen Theil der Arterie zu fassen, in der Art, dass die eine Branche in das Lumen eingeführt, und mit der einen Spitze also die innere, mit der anderen die äussere Arterienhaut ergriffen wird. Dies Verfahren lässt sich blos bei grösseren Arterien anwenden und ist im Allgemeinen schwieriger und weniger sicher. Mit dem Haken sucht man immer das Gefäss quer zu durchbohren: zuweilen gelingt es auch, die Arterie mit demselben hinreichend hervorzuziehen, wenn nur ihre eine Wand durchbohrt ist, nach Art des Desault'schen Verfahrens mit der Pincette.

Sobald das Gefäss hervorgezogen ist, führt ein Gehülfe (oder auch der Wundarzt selbst, wenn er nicht das Hervorziehen der

[1]) Besonders hat man durch verschiebbare Spitzendecker, welche den Haken, nachdem er durch die Arterie hindurchgeführt ist, in einen Ring verwandeln, theils das Abgleiten desselben zu verhüten, theils aber das Anlegen des Unterbindungsfadens zu erleichtern gesucht. — Tenacula von Texlor, Weinhold u. A.

Arterie besorgt) einen Faden um das Gefäss und schnürt diesen mit einem einfachen Knoten um dasselbe zusammen. Hierbei darf die Pincette (oder das Tenaculum) nicht mit eingeschnürt werden; die Unterbindung wäre sonst unwirksam, da mit dem Abnehmen der Pincette auch der Faden wieder abgestreift würde. Um diesen wichtigen Act gut auszuführen, fasst man die Enden des Unterbindungsfadens jeden mit einer Hand, so dass sie durch die letzten drei, gegen die Hohlhand angedrückten Finger und durch den gegen den Radialrand des ausgestreckten Zeigefingers angelegten Daumen festgehalten werden. Mit der Volarseite der Spitze der Zeigefinger, welche hierbei ihre Dorsalflächen einander zukehren, übt man nun in der Nähe des zu schnürenden Knotens einen Druck auf die beiden Faden-Enden aus, indem man die Spitzen der Zeigefinger zugleich von einander entfernt. Ist auf diese Weise der erste Knoten gemacht, so lässt man die Faden-Enden los, um einen zweiten zu schlingen und in derselben Weise, wie den ersten, zuzuschnüren. Alsdann wird die Arterie losgelassen und die etwa noch bestehende Compression aufgehoben, um sich zu überzeugen, ob die Unterbindung auch vollkommen ihren Zweck erfüllt. Endlich schneidet man, wenn man sich gewöhnlicher Seidenfäden bedient hat, das eine Faden-Ende in der Nähe des Knotens ab und führt das andere beim Verbande auf dem nächsten Wege aus der Wunde heraus, um es in einiger Entfernung auf der Haut mittelst Heftpflaster-Streifchen oder Collodium zu befestigen, wobei eine Anspannung desselben, mit Rücksicht auf die voraussichtlich eintretende Anschwellung der Wundränder, sorgfältig zu vermeiden ist. An diesem Faden-Ende wird nach erfolgter Verschwärung des durch den Knoten zusammengeschnürten Gefässringes die ganze, alsdann lose liegende Ligatur leicht und sicher aus der Wunde entfernt. Gewalt darf hierbei niemals angewandt werden, wohl aber kann man, sobald der Termin, zu welchem man, je nach der Dicke des Gefässes, die Lösung erwarten kann, vorüber ist, durch Drehen des Fadens dieselbe befördern und seine Einsperrung in Granulationshaufen verhüten (Roser).

In der Absicht, die durch die Anwesenheit der gewöhnlichen Ligaturfäden bedingte Eiterung zu vermeiden, hat man sehr dünne Seidenfäden angewandt und beide Faden-Enden dicht am Knoten kurz abgeschnitten[1]). Die Hoffnung, dass die kleinen Knötchen eingekapselt werden und ohne Störung des Heilungsprocesses der Wunde in ihrer Tiefe zurückbleiben möchten, geht aber nicht immer

[1]) Lawrence. Vgl. Seiler's Sammlung einiger Abhandlungen von Scarpa, Vacca Berlinghieri etc.

in Erfüllung, oft hat man langwierige Eiterung folgen sehen. Aehnlich ist es neuerdings mit den von Amerika her lebhaft empfohlenen Draht-Ligaturen gegangen. Man suchte ferner solche animalische Substanzen zu Ligaturfäden zu benutzen, deren allmälige Auflösung und Resorption in der Wunde erwartet werden durfte, insbesondere dünne Darmsaiten[1]). Abgesehen aber von der Schwierigkeit, diese zu handhaben, hat die Erfahrung ihren Nutzen in keiner Weise bestätigt[2]), und man war schliesslich zu den gewöhnlichen runden Seidenfäden fast allgemein zurückgekehrt, bis J. Lister[3]) wirklich resorbirbare Darmsaiten durch Tränkung mit einer ölig-wässrigen Carbolsäure-Lösung darstellen lehrte. Diese „carbolisirten Darmsaiten" heilen in der That vollständig ein, ohne Verschwärung des von der Ligatur umfassten Ringes der Gefässwand und ohne Eiterung zu erregen.

Die carbolisirten Darmsaiten (*carbolised catgut*) sind ein wesentliches Requisit der antiseptischen Methode. Nur die Torsion (s. unter *D.*) würde in gleicher Weise der Anforderung entsprechen, dass keine der Fäulniss fähigen oder gar Fäulniss erregenden Substanzen in die Wunde gelangen dürfen. — Die Bereitung der carbolisirten Darmsaiten ist nicht schwierig. Gewöhnliche Darmsaiten von verschiedener Dicke, meist jedoch dünner als die sonst gebräuchlichen Ligaturfäden, werden mindestens 2 Monate lang in eine Mischung von öliger und wässeriger Carbolsäurelösung gelegt. Die wässrige Lösung enthält 10, die ölige 20 Procent Carbolsäure; erstere befindet sich nur in geringer Menge auf dem Boden des Gefässes. Durch Einlegen von Glasstückchen oder Steinchen ist zu verhüten, dass die Darmsaiten nicht in die wässrige Lösung eintauchen, deren Anwesenheit aber durchaus erforderlich ist, um gute Darmsaiten zu erhalten. Durch den längeren Aufenthalt in dieser Lösung verändert die Darmsaite vollständig ihre Beschaffenheit. Anfangs quillt sie auf und wird weich, weiterhin aber erlangt sie bei hoher Biegsamkeit und Transparenz eine grosse Derbheit und Festigkeit, so dass selbst die feinsten Nummern schwer zu zerreissen sind. Wenn sie nach 2—3 Monaten aus der Carbolsäurelösung entfernt sind, so kann man sie wie gewöhnliche Fäden aufbewahren. — Dass diese carbolisirten Darmsaiten wirklich resorbirt werden, zeigt sich sehr deutlich, wenn man sie als Nahtfäden verwendet; in wenigen Tagen wird nämlich derjenige Theil des Fadens, welcher in oder unter der Haut steckt, vollständig aufgesogen, so dass man den auf der Haut liegenden Theil ohne Durchschneidung abheben kann. Carbolisirte Darmsaiten widerstehen der Fäulniss. Schnürt man ein Kautschukrohr mit einer solchen Darmsaite fest zusammen

[1]) Asthley Cooper empfahl zu Unterbindungsfäden zuerst „*catgut*", d. h. Darmsaiten, von Blasius (Handbuch der Akiurgie, 2. Aufl. Bd. I. pag. 220) allzu wörtlich mit „Katzendarm" übersetzt.

[2]) Vgl. die Bemerkungen von Gross, in London medical repository, Bd. VII. pag. 363, und die Vorlesungen von A. Cooper selbst.

[3]) Vgl. J. Lister, on the antiseptic system, Brit. med. journ. 1869. April. — Bickersteth antiseptic treatement of wounds and „carbolic catgut-ligature", Lancet, Mai, Juni und July, 1869. — J. Lister, Adress in surgery etc., Brit. med. journ. 1871. Aug.

und legt diese in eine faulende Flüssigkeit, so findet man selbst nach vielen Wochen die Zusammenschnürung noch unverändert. Wenn daher auch in der Wunde Eiterung oder gar Fäulniss entstehen sollte, so ist doch kein Bedenken in Betreff der Sicherheit der Blutstillung. Eben so wenig ist irgend ein anderer übler Zufall von dem Zurückbleiben dieser Fäden zu erwarten, deren allgemeinen Gebrauch ich nach Tausenden von Erfahrungen nur empfehlen kann. — Will man Seidenfäden anwenden, so müssen sie „carbolisirt“ sein, was am Besten durch Eintauchen in geschmolzenes Wachs geschieht, welchem 10 p. C. Carbolsäure beigemischt sind.

## II. Von der Unterbindung in der Continuität der Arterien.

Um eine Pulsader an einer bestimmten Stelle ihres Verlaufes (in ihrer Continuität) zu unterbinden, müssen wir sie aufsuchen, blosslegen (Arteriozetesis), isoliren und einen Faden um sie herumführen, durch dessen Zusammenschnürung der mechanische Verschluss der Arterie bewirkt wird. Die Technik der Arteriozetesis ist der wesentlichste Theil der „Unterbindung“. Um eine Arterie aufzusuchen, muss man keineswegs immer gerade auf sie losgehen, sondern sich an bestimmte, leicht zu erkennende Punkte, gemeinhin Knochenvorsprünge oder Muskelränder, halten, welche als Wegweiser dienen, durch die man zur Arterie geleitet wird. Man kann in dieser Beziehung für alle Arterien-Unterbindungen einen Ausgangspunkt und einen End- oder Zielpunkt unterscheiden; z. B. für die Unterbindung der Art. subclavia das Schlüsselbein und den äusseren Rand des Kopfnickers als Ausgangs-, das Höckerchen der ersten Rippe als Endpunkt. Fast alle grösseren Arterien verlaufen in der Art, dass sie von einem Muskel begleitet werden, der sie mit einem seiner Ränder bedeckt. So deckt der Kopfnicker die Carotis, der Biceps die Art. brachialis, der Sartorius die Schenkelpulsader. In anderen Fällen leiten tiefer gelegene Muskeln zu der Arterie, so z. B. der äussere Rand des Scalenus anticus zur Subclavia. Auch Sehnen und Aponeurosen, zuweilen selbst Nerven haben als Wegweiser auf dem Wege zur Arterie ihre Bedeutung, z. B. der Nervus medianus bei der Aufsuchung der Art. brachialis. Endlich ist auch das Pulsiren der Arterie von Bedeutung; aber die Pulsationen sind oft sehr schwach, zuweilen gar nicht wahrzunehmen; man täuscht sich auch, indem man die von der Arterie den benachbarten Organen mitgetheilten Bewegungen für Pulsationen der Arterie selbst hält. Jedenfalls muss man vor dem Beginne einer Unterbindung den Puls an der zu unterbindenden Arterie, in Bezug auf etwa bestehende Varietäten, genau untersuchen. Findet sich eine Varietät, so werden dadurch alle oder doch die meisten der auf die normalen Verhältnisse berechneten Vorschriften unzulänglich. Alle Arterien, um deren Unterbindung in der

Continuität es sich handeln kann, liegen in der Tiefe dreieckiger Räume, deren Grenzen durch leicht erkennbare, vorspringende Linien (bald Knochen-, bald Muskelränder) gebildet werden. Man nehme zum Ausgangspunkt, wo möglich, eine der deutlich wahrzunehmenden Grenzen. Sollten diese (z. B. bei sehr schwacher Muskulatur) nicht gehörig hervorspringen, so sucht man dies durch Lageveränderungen zu begünstigen. Gelingt auch dies nicht, so kann man den Verlauf eines Muskels bezeichnen, wenn man von seinem Ursprungspunkte zu seiner Insertion (beide gemeinhin leicht zu erkennende Stellen an Knochen) eine gerade Linie zieht, von welcher aus dann die Operation begonnen wird. Giebt es verschiedene Wege, um zu einer Arterie zu gelangen, so wähle man denjenigen, auf welchem die Entblössung anderer wichtiger Theile vermieden wird.

Zu durchschneiden sind auf dem Wege zur Arterie: die äussere Haut und eine oder mehrere Fascien, selten Muskeln; diese werden vielmehr, indem man das sie verbindende Bindegewebe zerschneidet oder zerreisst, mittelst stumpfer Haken von einander gezogen.

Der Hautschnitt wird im Allgemeinen in der Richtung der zu unterbindenden Arterie gemacht. Alle tieferen Schnitte müssen wo möglich in derselben Richtung geschehen, weil sonst die Bewegung der Instrumente in der Tiefe der Wunde während der Operation und der Ausfluss des Wundsecrets nach der Operation gehindert wird. Die Durchschneidung der Haut erfolgt entweder aus freier Hand, nachdem der zu durchschneidende Theil gehörig gespannt ist, oder unter Erhebung einer Hautfalte. Vgl. Bd. I. pag. 81 u. f.

Manche setzen nach dem Verlaufe der Arterie die Fingerspitzen der linken Hand in einer Linie neben einander auf und machen den Einschnitt, indem sie das Messer vor den Nägeln derselben, wie an einem Lineale, vorüberführen. Dies Verfahren ist zu verwerfen, weil die Spannung der Haut dabei nicht in regelmässiger Weise erfolgt, und weil man Gefahr läuft, die unter der Haut liegenden Theile, vielleicht gar die Arterie selbst, wenn sie oberflächlich verläuft, zu verletzen.

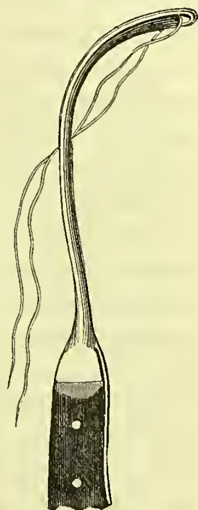
Die Länge des Hautschnitts muss von der Art sein, dass man bequem zur Arterie gelangen kann, daher um so grösser, je tiefer die Arterie liegt, ceteris paribus je dicker das Fettpolster ist. Die Ränder der auf solche Weise gemachten Hautwunde werden von den Gehülfen mit den Fingern oder den vorsichtig einzusetzenden Wundhaken[1]) aus einander gehalten. Der Operateur sucht nun den als

[1]) Wundhaken sind stumpfe, rechtwinklig gebogene Haken, gewöhnlich mit hölzernen Stielen. Sie werden nach ihrem angeblichen Erfinder auch Arnaud'sche und, weil Rust die ursprünglich bogenförmige Krümmung in die rechtwinklige verwandelte, auch Arnaud-Rust'sche Haken genannt. Breite Wundhaken, ähnlich den Augenlidhaltern sind, zumal in tiefen Wunden, besonders vortheilhaft.

Wegweiser zur Arterie dienenden oder sie bedeckenden Muskelrand auf und entblösst denselben in der ganzen Ausdehnung der Hautwunde, indem er die ihn bedeckende Fascie in der Richtung seiner Fasern theils spaltet, theils ganz hinwegnimmt. Zu diesem Behuf wird mit der Pincette zuerst ein kleiner Kegel der zu entfernenden Gewebe gefasst und emporgehoben, mit dem flach geführten Messer abgetragen und durch diese Oeffnung die Hohlsonde eingeführt, auf welcher die Spaltung mit einem in vierter Position gehaltenen geraden Bistouri vollkommen sicher ausgeführt werden kann. Hat man einen geübten Gehülfen, so erhebt man die zu durchschneidenden Gewebe mit zwei Pincetten, deren eine dann der Gehülfe zu halten hat, und schneidet zwischen diesen. Je tiefer man dringt, desto vorsichtiger führe man das Messer, desto sorgfältiger reinige man die Wunde von Blutgerinnseln und stille jede irgend erhebliche Blutung, bevor man weiter geht. Die entblössten oder vermöge der Durchschneidung der Bindegewebs-Schichten von einander getrennten Muskelränder werden mittelst der Wundhaken von den Gehülfen auseinander gehalten und so das weitere Vordringen zur Arterie erleichtert oder überhaupt möglich gemacht. Ist man bis zu der gemeinsamen Gefäss-Scheide, durch welche die Arterie mit den sie begleitenden Venen (oft auch Nerven) verbunden wird, gelangt, so erhebt man von dieser mit der Pincette eine kleine Falte, indem man die Branchen der Pincette in der Richtung des Verlaufs der Arterie gegeneinander wirken lässt, weil auf diese Weise das Mitfassen der in der gemeinsamen Gefäss-Scheide liegenden wichtigen Gebilde am Sichersten vermieden wird. Diese Falte wird mit dem flach geführten Messer abgetragen, in diese Oeffnung die Hohlsonde eingeführt und auf ihr ein wenig dilatirt. Oder man erhebt die Falte mit zwei Pincetten und durchschneidet sie zwischen beiden mit dem gerade gegen die Arterie gerichteten Messer, nachdem man die eine Pincette dem Gehülfen übergeben hat. Die Oeffnung in der Arterien-Scheide darf nicht grösser sein, als zur Umführung des Fadens erforderlich ist, weil durch ausgedehntere Entblössung die zur Ernährung der Arterie nöthige Blutzufuhr beeinträchtigt und somit zum Brande und zu nachträglicher Blutung Veranlassung gegeben werden könnte. Indem man den einen Rand der in der Gefäss-Scheide gemachten spaltförmigen Oeffnung mit der Pincette fasst und mit der Hohlsonde oder der Unterbindungs-Nadel (s. unten) von der Arterie abstreift, schiebt man das Instrument dicht an der Arterie weiter, bis man dasselbe endlich ganz unter der Arterie hindurch zur entgegengesetzten Seite führen kann. Am Besten schiebt man das Instrument von derjenigen Seite ein, auf welcher die be-

gleitende Vene gelegen ist. Liegt auf der einen Seite eine Vene, auf der anderen ein Nerv, so muss von der Seite der Vene her eingedrungen werden; ist die Arterie von zwei Venen begleitet, so führt man das Instrument von der Seite der bedeutenderen oder ihr inniger anliegenden Vene ein. Diese sehr zu beherzigenden Rücksichten auf die Venen sind nicht blos in der Zerreissbarkeit ihrer Wandungen, sondern auch in dem Umstande begründet, dass selbst auf geringfügige Quetschung der Venen leicht Thrombose in ihnen folgt.

Fig. 10.



Zuweilen gelingt es, die Hohlsonde mit einem Zuge (oder vielmehr: Stoss) von der einen Seite der Arterie zur anderen unter ihr hindurchzuführen. Ein solches Verfahren ist zu verwerfen, weil es sowohl die benachbarten Theile, als auch die Arterie selbst gefährdet. Gerade bei diesem Acte ist die grösste Bedächtigkeit zu empfehlen.

Ist die Arterie auf solche Weise isolirt, so handelt es sich endlich darum, den Unterbindungsfaden um sie herumzuführen. Zu diesem Behufe sind zahlreiche Instrumente erfunden worden, die man im Allgemeinen als Unterbindungs- oder Aneurysma-Nadeln[1]) bezeichnet. Ihr Typus ist eine gewöhnliche Oehrsonde, deren nicht durchlöchertes Ende in einem hölzernen Stiele befestigt ist (Fig. 10). Sie haben also mit den gewöhnlichen chirurgischen Nähnadeln

[1]) Die Aneurysma-Nadeln sind entweder gestielt oder ungestielt, haben bald ein, bald zwei Oehre, bald eine starke, bald eine schwache Krümmung. Die älteren (von Knaur und Leher) sind an der Spitze scharf, alle neueren stumpf, wie die von Heister, Zang und Deschamps, von welchen letztere nach der Seite gekrümmt ist. Für tief liegende Arterien sind complicirte Instrumente ersonnen, jedoch höchst selten angewandt worden. Die bekanntesten unter ihnen sind die von Desault und von C. M. Langenbeck, deren Mechanismus im Wesentlichen mit einander übereinstimmt. Aus einem gekrümmten, abgeplatteten Röhrchen lässt sich nämlich vermittelst eines Schiebers eine elastische Oehrsonde, oder eine Uhrfeder hervorstossen, an welcher der Faden befestigt und durch deren Zurückziehen unter der Arterie hindurchgeführt wird. Natürlich muss vorher das gekrümmte Röhrchen, wie jede andere Aneurysma-Nadel, unter die Arterie gebracht werden; die Schwierigkeit dieses Actes ist durch die Complication des Instrumentes nicht vermindert, sondern wegen seiner Dicke vermehrt. Ist dieser Theil der Operation aber einmal ausgeführt, so ist es ebenso leicht (und gewiss sicherer), eine gewöhnliche Oehrsonde, welcher man die entsprechende Krümmung gegeben hat, auf der anderen Seite der Arterie wieder aus der Wunde herauszuschieben, als den Mechanismus der genannten Instrumente in gehöriger Weise wirken zu lassen.

nichts gemein, es sei denn, dass man sich diese mit ihrer Spitze in einen hölzernen Stiel eingesenkt vorstellt[1]). Von den gestielten Nadeln, wie man sie zum Durchführen von Ligaturen durch Geschwülste (vgl. Bd. I. pag. 99) benutzt, unterscheiden sie sich dadurch, dass sie weder spitz noch scharf und nicht von Stahl, sondern von Silber sein müssen, damit man ihnen, je nach der Tiefe, in welcher das zu unterbindende Gefäss liegt, eine verschiedene Krümmung geben kann. In allen dringenden Fällen kann man eine silberne Oehrsonde zum Behuf des Durchführens der Ligatur benutzen. — Der Faden kann in das zu seiner Führung bestimmte Instrument entweder vor, oder nach dem Durchschieben desselben eingefädelt werden. Ersteres ist gewöhnlich bequemer; man fasst den Faden alsdann, sobald das Oehr zum Vorschein gekommen ist, mit der Pincette, zieht ihn etwas hervor und hält ihn fest, während die Nadel ihren Weg zurück macht.

Das Hindurchführen der Unterbindungs-Nadel unter der Arterie geschieht entweder auf der unter sie geschobenen Hohlsonde (gleichgültig in welcher Richtung, da die benachbarten Theile durch die Hohlsonde alsdann vor jeder Verletzung geschützt sind), oder aus freier Hand; alsdann ist dabei die genaue Beobachtung aller jener Cautelen zu empfehlen, welche für den Act der Isolirung angegeben sind. Man fasse denjenigen Rand des Spaltes in der Arterienscheide, welcher der begleitenden Vene entspricht, mit der Pincette, spanne ihn etwas an, und führe von dieser Seite her die Aneurysma-Nadel dicht an der Arterie um sie herum, während man auf der entgegengesetzten Seite, um ihr Hindurchgehen zu befördern und die Zerrung sowohl der benachbarten Gebilde, als auch der Arterie selbst zu verhüten, den Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand der hervordringenden Nadel in der Weise entgegensetzt, dass sie zwischen beiden zum Vorschein kommt. Will man die Nadel auf der Hohlsonde hindurchführen, so muss erstere natürlich in die Rinne der letzteren passen, worauf im Voraus Bedacht zu nehmen ist.

Bevor man die Ligatur zuschnürt, muss man sich noch einmal vergewissern, dass man wirklich die Arterie und nur sie mit der Ligatur umschlungen hat. Dies geschieht theils durch das Gesicht (denn es darf, wie schon erwähnt, während der ganzen Operation in der Wunde keine Blutung, viel weniger Ansammlung von Blut geduldet werden), theils durch das Gefühl, indem man die Arterie mittelst

[1]) Indem man eine gebogene Heftnadel mit ihrer Spitze in einem Korkstöpsel befestigt, kann man eine zur Unterbindung kleiner Arterien sehr brauchbare Aneurysma-Nadel ex tempore herstellen.

des sie umschlingenden Ligaturfadens ein wenig emporhebt und dann an dieser Stelle ihre Pulsationen mit dem aufgesetzten Finger untersucht. Die Verwechselung einer Vene mit der Arterie, welche einem Ungeübten an der Leiche[1]) wohl begegnen kann, dürfte am Lebenden schwerlich vorkommen. Die Venen sehen dunkelblau aus und leisten auch dem schwächsten Drucke keinen Widerstand; die Farbe der Arterien dagegen ist ein helles Rosa, und es bedarf eines stärkeren Druckes, um sie abzuplatten. Leichter möglich ist die Verwechselung der Arterie mit einem sie begleitenden Nerven. Die Farbe des Nerven aber ist glänzend weiss; er kann durch Druck niemals abgeplattet werden, vielmehr werden dadurch Muskelzuckungen und Schmerzen erregt; man fühlt in ihm, wenn er isolirt und etwas emporgehoben ist, niemals Pulsationen. Endlich bringt die Compression der isolirten und emporgehobenen Arterie sofort alle Pulsationen in dem weiteren Verlaufe derselben und in ihren Aesten (wenn ein Aneurysma in ihrem Bereiche besteht, auch in diesem) gänzlich zum Verschwinden. Alle diese Verhältnisse müssen in zweifelhaften Fällen bedächtig erwogen werden, bevor man den entscheidenden Schlussact des Zusammenschnürens der Ligatur ausführt. Die Technik desselben ist die bei der „Unterbindung blutender Gefäss-Enden" (pag. 120) beschriebene. Das Vorschieben der Zeigefinger ist auch hier empfehlenswerth, zumal bei tiefliegenden Arterien, deren Unterbindung durch geübte Finger leichter ausgeführt wird, als mit Hülfe der zu diesem Behufe erfundenen Unterbindungswerkzeuge[2]).

In der Voraussetzung, dass die Zurückziehung durchschnittener Arterien-Enden, welche zur spontanen Stillung arterieller Blutungen wesentlich beiträgt, auch nach der Anwendung der Ligatur von Bedeutung sei, um gegen Nachblutungen zu sichern, haben Maunoir und Abernethy[3]), in neuester Zeit aber besonders Sédillot sowie

[1]) Bei Operationen an der Leiche unterscheidet man die Arterien von den Venen an ihrer helleren Farbe, grösseren Festigkeit und dem Gefühle zweier über einander verschiebbarer Membranen, welches sie dem Finger beim Drucke gewähren. Letzteres lässt sie auch von Nerven unterscheiden.

[2]) Die für diesen Act der Unterbindung ersonnenen Knotenzieher, Schlingenschnürer u. dgl. m. beruhen auf dem Princip, statt der Fingerspitzen eine federnde Gabel wirken zu lassen, welche nach vorheriger Schlingung des Knotens zwischen den gleichmässig gespannt gehaltenen Faden-Enden hinabgeschoben wird (Schlingenschnürer von Liston und von C. M. Langenbeck).

[3]) Surgical works I. pag. 151. Nach Sédillot wäre Celsus, nach Anderen Aëtius der Urheber dieses Verfahrens. Vgl. Comt. rend. de l'Académie des sciences, 29. Octob. 1849.

auch mehrere amerikanische und deutsche Chirurgen die Durchschneidung der Arterie zwischen zwei in geringer Entfernung von einander angelegten Ligaturen empfohlen. Gegen dies Verfahren wird geltend gemacht, dass zwei Ligaturen in der Wunde bleiben und zwei Stücke der Arterie nekrotisch werden; auch hegt man Besorgniss vor dem Abgleiten der Ligaturen. Letzteres ist durch sorgfältige Ausführung des Zusammenschnürens leicht zu verhüten, die Bedenklichkeit des Zurücklassens zweier Ligaturen fällt bei Anwendung carbolisirter Darmsaiten fort, und diesem Verfahren muss in Fällen, wo sonst ungenügende Thrombusbildung zu erwarten wäre, gewiss ein höherer Grad von Sicherheit zugestanden werden.

In Betreff des Materials zu den Unterbindungsfäden und der Anordnung derselben bei dem Verbande (durch welchen so viel als möglich prima intentio erzielt werden muss) gilt Alles, was bei der Unterbindung blutender Gefäss-Enden (pag. 120—122) gelehrt wurde.

Ist die Hauptpulsader eines Gliedes oder doch ein wesentlicher Ast unterbunden worden, so muss die betreffende Extremität ruhig und mit möglichst erschlafften Muskeln auf einem weichen Kissen gelagert, und jeder Druck auf die Collateraläste, von deren Erweiterung und Entwickelung die fernere Ernährung des Gliedes abhängt, sorgfältig vermieden werden. Letztere sucht man durch das Auflegen warmer Kräuter-, Sand- oder Kleiesäckchen (deren Temperatur jedoch 38° C. nie überschreiten sollte), auch wohl durch lauwarme aromatische Umschläge zu begünstigen.

**Heilungsvorgang und üble Zufälle nach der Unterbindung in der Continuität einer Arterie.**

Zunächst haben wir die Veränderungen zu erörtern, welche an der Unterbindungsstelle selbst durch das Zusammenschnüren der Arterie mechanisch bewirkt werden. Nur die äussere Arterienhaut ist zähe und widerstandsfähig; die beiden inneren Membranen sind brüchig; sie zerreissen unter dem Drucke der Ligatur und krämpen sich, ihrer Elasticität folgend, gegen die Achse des Gefässrohrs um (Fig. 11). Dem Blutstrome wird durch die Ligatur ein Hinderniss gesetzt; das Blut stockt bis zu dem nächsten Ast aufwärts; es gerinnt, und das Gerinnsel haftet an den rauhen Rändern der zerrissenen

Fig. 11.

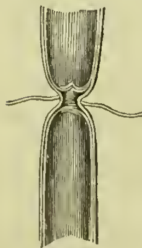
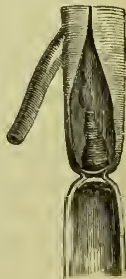


Fig. 12.



und nach Innen umgekrämpten inneren Gefässhäute. Je weiter aufwärts, desto mehr wird das Gerinnsel noch von dem andrängenden Blute bewegt und umspült; daher ist seine Gestalt die eines Kegels, dessen Basis an der Unterbindungsstelle festhaftet, dessen Spitze aber in der Richtung gegen das Herz bis zur Abgangsstelle des nächsten Astes frei flottirt (Fig. 12). — Das umschnürte Stück der Arterie wird, wenn man Seidenfäden zur Unterbindung verwandt hat, nekrotisch; dadurch wird die Oese des Fadens frei und dieselbe kann nun zugleich mit dem abgestorbenen Ringe des Gefässrohres aus der eiternden Wunde ausgezogen werden, das Gefäss selbst aber erfährt eine Continuitätstrennung, welche stets zur Blutung führen müsste, wenn nicht inzwischen durch Festheftung und Einheilung des Thrombus das Lumen der Arterie verschlossen wäre. Hat man dagegen carbolisirte Darmsaiten angewandt, so bleibt die äussere Gefässhaut unversehrt erhalten; es erfolgt keine Nekrose, keine Eiterung und, wenn man den Faden nicht allzu gewaltsam zusammengeschnürt hat, auch keine Continuitätstrennung, vielmehr eine Verdickung der Gefässwand.

In Betreff der Bildung und der Metamorphosen des Thrombus vgl. Cap. I.

Unmittelbar nachdem durch die Unterbindung der Zufluss des arteriellen Blutes unterbrochen ist, wird der Theil (die Extremität), zu welchem die Arterie verläuft, beträchtlich kühler; einige Zeit darauf nimmt die Temperatur wieder zu und steigt oft sogar über die normale Höhe. Lässt die Erhebung der Temperatur lange auf sich warten, so hat man zu befürchten, dass der Theil brandig werde.

Alle Muskeln, welche durch Aeste, die unterhalb der Unterbindungsstelle entspringen, versorgt werden, sind gleich nach der Unterbindung und in nächster Zeit darauf gelähmt, die Haut in der entsprechenden Ausdehnung unempfindlich und taub.

Die Pulsationen im peripherischen Theile der Arterie (und des Aneurysma) hören in den meisten Fällen nach der Unterbindung ganz auf oder sind doch erheblich schwächer. Zuweilen stellen sie sich nach Ablauf einiger Tage wieder ein, um dann abermals und dauernd zu verschwinden. Dies ist namentlich dann zu erwarten, wenn sie schwächer wieder auftreten, als sie vor der Operation waren, zumal an der Carotis, der Poplitea und Femoralis. Weniger darf man auf abermaliges Verschwinden der Pulsationen hoffen, wenn es sich um Aneurysmen am Unterschenkel oder am Vorderarme handelt, weil sich hier zahlreiche und weite Anastomosen finden. Wenn die Pulsationen im Aneurysma wieder auftreten, so ist dies ein Beweis, dass die Arterie nicht gut unterbunden war, oder dass Seitenäste vorhanden sind, welche Blut zu dem Theile der Arterie geführt haben,

der sich zwischen der Ligatur und der Geschwulst befindet. Da gewöhnlich nur ein schwacher Blutstrom in denselben gelangt, so wird dadurch die Bildung und das Wachsthum des Blutgerinnsels in der Regel nicht verhindert, so dass schliesslich doch Heilung erfolgen kann. Dagegen bleibt diese aus, wenn Collateraläste das Blut zu bald und in zu reichlicher Menge in den jenseit der Unterbindungsstelle gelegenen Theil des Stammes zurückführen.

Pulsationen in der unterbundenen Arterie können sowohl dicht oberhalb als unterhalb der Ligaturstelle auftreten; relativ häufiger und stärker oberhalb derselben. Man hat dann Nachblutungen zu befürchten. Wenn Pulsationen der Arterien in dem jenseit der Ligatur gelegenen Theile des Gliedes gar nicht wieder eintreten, so ist deshalb noch nicht immer Brand zu befürchten; oft circulirt das Blut in diesen Gefässen schon, wenn auch die Wirkung des Herzstosses in ihnen noch nicht fühlbar ist.

Man hat geglaubt, die Unterbrechung des Blutstromes in einem grossen Gefässe müsse eine dauernde Zurückstauung des Blutes gegen das übrige Gefässsystem veranlassen, durch welche Plethora, Congestion in inneren Organen oder „entzündliches Fieber“ bedingt werden könne, so dass man in solchen Fällen zu antiphlogistischen Mitteln greifen müsse. Dabei ist übersehen, dass das Blut, welches früher den Hauptstamm durchströmte, alsbald durch die seitlichen Aeste fliesst, und dass folglich das Glied, an welchem eine Unterbindung vorgenommen ist, nahezu von derselben Blutmenge durchtränkt wird, die nur anders vertheilt ist, als vorher.

Zuweilen treten nach Unterbindungen nervöse Erscheinungen auf: bald Affectionen der Centralorgane (Delirien, Coma, Tetanus), bald Symptome eines asthenischen Fiebers, bald auch sympathische Affectionen der Baucheingeweide (wiederholtes Erbrechen, unfreiwillige Stuhlentleerungen). In solchen Fällen sind Narcotica angezeigt, besonders Morphium. Man muss Nervenzufälle um so mehr fürchten, je weniger gut die Arterie isolirt wurde.

Blutungen aus der Operationswunde erfolgen nach der Unterbindung in der Continuität nicht ganz selten und sind stets von grosser Gefahr. Bei dem Zuschnüren des Ligatur-Fadens kann eine Blutung entstehen, wenn das Gefäss von dem Faden durchschnitten wird, woran sowohl allzugeringe Dicke des Fadens als auch Brüchigkeit der Gefässwand schuld sein kann. Wenn man das Gefäss zwischen zwei Ligaturen durchschnitten hat, so kann die Blutung einige Stunden nach der Anlegung des Verbandes eintreten, wenn die Ligatur abgeglitten ist. Hat man carbolisirte Darmsaiten benutzt, so

ist eine Nachblutung an der Stelle der Unterbindung nur in der eben erläuterten Weise möglich. Dagegen können bei dem früher üblichen Verfahren mit Seidenfäden in der pag. 129 erläuterten Weise Blutungen auch noch zwischen dem fünften bis dreissigsten Tage, in seltenen Fällen noch später vorkommen.

Zuweilen lässt sich aus der Anwesenheit deutlich fühlbarer Pulsationen im oberen oder unteren Ende der unterbundenen Arterie mit Wahrscheinlichkeit erschliessen, ob die Blutung aus dem centralen oder aus dem peripherischen Ende der unterbundenen Arterie kommt; gewöhnlich gelingt dies aber erst nach Abnahme des Verbandes. Man muss alsdann sofort das entsprechende (meist also das obere) Ende der Arterie zum zweiten Male unterbinden, wobei nicht zu vergessen ist, dass die unmittelbaren Umgebungen der ersten Unterbindungsstelle in Entzündung begriffen sind und daher zu befürchten steht, dass die Arterienwandungen zu brüchig sind, um eine Ligatur mit Erfolg zu ertragen. Dies ist jedoch nicht immer der Fall, wie die Erfahrungen von Nélaton und Notta[1]) beweisen. Nichtsdestoweniger ist zu empfehlen, dass man sich, wenn wegen Blutung nach einer übrigens gut ausgeführten Unterbindung in der Continuität einer Arterie eine zweite Unterbindung nothwendig wird, so weit, als mit Rücksicht auf die übrigen Verhältnisse möglich, von der ersten Unterbindungsstelle entfernt halte, weil dieselben mechanischen Verhältnisse, welche die erste Nachblutung bewirkt oder begünstigt haben, bei Wiederholung der Unterbindung in der nächsten Nähe wahrscheinlich wieder obwalten dürften. Die meisten Blutungen der Art haben ihren Grund in der Anwesenheit eines nahe oberhalb der Unterbindungsstelle abgehenden Astes oder Aestchens, durch welches die Bewegung des Blutes in der Nähe der Ligaturstelle unterhalten und somit die Thrombusbildung gehindert wird. Auch andere Verhältnisse, besonders mangelhafte Gerinnungsfähigkeit des Blutes, Verschwärung der Arterie in grösserer Ausdehnung, eitriges Zerfallen des Thrombus, Durchschneidung der Arterie durch die Ligatur, bevor sich ein hinreichend festes Gerinnsel gebildet hat (wie dies bei degenerirten Arterienhäuten zu erwarten steht), können eine Blutung an der Unterbindungsstelle bedingen.

Von grösstem Interesse ist der Vorgang, durch welchen nach der Unterbindung des Hauptarterienstammes eines Körpertheils der Kreislauf in demselben wieder hergestellt wird. Die zahlreichen, gewöhnlich sehr kleinen Anastomosen, durch welche die oberhalb der Ligatur entspringenden Aeste mit denen, welche unterhalb der Unterbindungs-

[1]) Gazette médicale de Paris, 1851.

stelle aus dem Stamme hervorgehen, im normalen Zustande in Verbindung stehen, erweitern sich sehr schnell, unter gleichzeitiger Verdickung ihrer Wandungen, in der Art, dass auch derjenige Abschnitt der Extremität, welcher aus dem unterhalb der Unterbindungsstelle gelegenen Theile des Gefässes sein Blut erhalten sollte, vollständig wieder damit versehen wird. Die hierbei stattfindende Erweiterung kleiner Gefässe ist so bedeutend, dass solche, die in der normalen Anatomie gar nicht benannt und beachtet werden, bis zu der Dicke der A. radialis sich entwickeln. Diese erweiterten Arterienäste erhalten den Namen „Collateralgefässe", der Blutlauf durch sie „Collateralkreislauf". Die anastomotischen Bögen, durch welche verschiedene Abschnitte eines Arterienstammes auf Umwegen mit einander in Verbindung stehen, waren zum grossen Theile schon längst bekannt. Die Verbindung zwischen der Aorta thoracica und der Art. femoralis, durch Vermittelung der Anastomosen zwischen Art. mammaria int. und epigastrica int. war z. B. schon Galen nicht entgangen. Aber man hatte doch bis auf die neueste Zeit hin wenig Vertrauen auf die Zulänglichkeit dieses Collateralkreislaufes für die Ernährung einer Extremität. Erst, nachdem Scarpa[1]) und dann Tiedemann[2]) durch ihre schönen Beschreibungen und Abbildungen die Arbeiten ihrer Vorgänger vervollständigt haben, ist man über die Möglichkeit der Wiederherstellung des durch Obliteration eines grossen, ja selbst des grössten Arterienstammes unterbrochenen Kreislaufs zu einer klaren Einsicht gelangt[3]). Während man in alter Zeit vor einer mangelhaften oder unvollständigen Entwickelung des Collateralkreislaufes sich fürchtete, weiss man jetzt, dass viel häufiger eine zu schnelle und zu vollständige Entwickelung desselben zu erwarten ist. Gelangt nämlich durch die Vermittelung der Collateraläste das Blut mit einiger Kraft zu demjenigen Theile des Gefässes, welchem wir die Blutzufuhr ganz abschneiden wollen, früher, als dort der krankhafte Zustand, um dessen Beseitigung es sich handelte, wirklich beseitigt ist, so wird der Erfolg der Unterbindung gerade durch die Mächtigkeit der Collateraläste vereitelt. Wenn z. B. eine Blutung aus der Art. tibialis postica durch die Unterbindung der Art. femoralis (in der Mitte des Schenkels) gestillt werden sollte, die das Kniegelenk umspinnenden Collateraläste sich aber so schnell erweitern, dass das Blut in den verwundeten

[1]) Ueber die Pulsadergeschwülste, aus dem Italienischen von Harless, Zürich 1808.

[2]) Vgl. dessen berühmte Arterientafeln, sowie die Supplemente dazu und die Monographie über Verengung und Schliessung der Pulsadern in Krankheiten. Heidelberg 1843.

[3]) Vgl. besonders die Fälle von Obliteration der Aorta bei Tiedemann, l. c.

Theil der Art. tibialis postica wieder mit voller Kraft einströmt, bevor sie an der verwundeten Stelle obliterirt ist, so würde eine Nachblutung aus der Wunde eintreten. Wird z. B. die A. femoralis wegen eines Aneurysma der A. poplitea unterbunden, so kann die Anfangs verschwundene Pulsation in demselben wieder zurückkehren, die Geschwulst kann weitere Fortschritte machen, ja sie kann, trotz der Unterbindung, sogar platzen, wenn die erweiterten Seitenäste dem Blutstrome das Eindringen in die Geschwulst gestatten, bevor hinreichend mächtige Schichten von Gerinnseln ihre Wandungen verdickt oder ihre Höhle ausgefüllt haben. Die Unterbindung eines Arterienstammes hat keineswegs immer die Obliteration seines ganzen peripherischen Theiles zur Folge, vielmehr, je nach der individuell wechselnden Anordnung der Collateraläste, nur den Verschluss eines verhältnissmässig kleinen Stückes.

Wie schnell das Blut nach Unterbindung des Hauptstammes mit voller Kraft, den mechanischen Gesetzen folgend, sich den Seitenästen zuwendet, kann in handgreiflicher Weise nach jeder Amputation am Cadaver demonstrirt werden. Wird z. B. nach einer Amputatio femoris in die Arteria iliaca Wasser eingetrieben, so sieht man zunächst nur einen starken Strahl aus der Femoralis oder nebenbei einige schwächere aus den grossen Aesten der Profunda hervorspritzen; sobald aber diese in der Wunde unterbunden sind, dringt die Flüssigkeit in kräftigen Strahlen aus den vorher kaum bemerkten Seitenästen hervor.

Wo zwei Arterien eine Strecke weit parallel verlaufen und schliesslich durch starke anastomotische Bögen in directe Verbindung mit einander treten, wie z. B. am Vorderarme Art. radialis und ulnaris, da wird, wenn eine von ihnen unterbunden ist, diese durch die andere in der Regel sofort gänzlich ersetzt.

Nicht in allen Körpertheilen und nicht in allen Lebensaltern entwickelt sich der Collateralkreislauf mit gleicher Leichtigkeit. Die praktischen Anatomen wissen sehr wohl, dass Injectionen der Arterien leichter bei jungen, als bei alten Leuten, leichter an den oberen, als an den unteren Extremitäten gelingen, weil im höheren Alter und an den Aesten der Aorta descendens Arterien-Entartungen relativ häufiger sind. Jenseit des vierzigsten Jahres nimmt die Fähigkeit der Arterien, sich zu erweitern, allmälig ab, ungefähr in demselben Maasse, in welchem die Tendenz zur Verknöcherung sich steigert. Vgl. pag. 89 u. f.

Vielleicht findet neben der Erweiterung der schon bestehenden anastomotischen Aeste auch noch eine Neubildung von Gefässen Statt, wie von Jones, Parry u. A. behauptet worden ist; wenigstens sieht man zuweilen das oberhalb der Ligatur gelegene Stück der Arterie mit dem unteren durch kurze, aber ansehnlich weite Aestchen so direct in Verbindung gesetzt, dass, wenn keine Neubildung, doch

wenigstens eine höchst auffällige Erweiterung und Hypertrophie fast capillarer Aestchen Statt gefunden haben muss.

### Anwendung der Ligatur zur Heilung von Aneurysmen.

Mit Rücksicht auf die Anwendung der Unterbindung in der Continuität bei der Behandlung der Aneurysmen unterscheidet man, je nach der Lage der Unterbindungsstelle im Verhältniss zum Aneurysma, drei Methoden.

I. Unterbindung unmittelbar am Aneurysma. Directe Unterbindung.

A. Unterbindung dicht oberhalb und dicht unterhalb des Aneurysma mit gleichzeitiger Eröffnung und Entleerung der Geschwulst. Methode des Antyllus[1]).

Vor Beginn der Operation wird der Blutlauf in der kranken Arterie durch Compression oberhalb der Geschwulst unterbrochen. Ein genau nach dem Verlaufe des Gefässes geführter Schnitt trennt die Haut und die unterliegenden Gewebe bis zur Geschwulst, der zweite öffnet den aneurysmatischen Sack; Blutgerinnsel und flüssiges Blut stürzen hervor; man reinigt den Sack und sucht die Eingangsöffnung auf. Macht dies Schwierigkeiten, so hebt ein momentanes Nachlassen der Compression jeden Zweifel. Man führt hierauf in die gedachte Oeffnung den Finger, eine Sonde oder einen weiblichen Katheter, und hebt den der Geschwulst zunächst liegenden Theil des centralen Stücks der Arterie damit empor, trennt denselben von den benachbarten Venen und Nerven und unterbindet ihn, wobei die in das Arterienrohr eingeführte und inzwischen von einem Gehülfen gehaltene Sonde (welche beim Zuschnüren des Knotens entfernt wird) vor Verwechslung schützt. In gleicher Weise verfährt man darauf mit dem peripherischen Stücke der Arterie. — Der aneurysmatische Sack wird mit Charpie gefüllt und die ganze (gewöhnlich sehr grosse) Wunde unter langwieriger Eiterung geheilt, wobei ein grosser Theil der Wandungen des Sackes, insbesondere die abgelagerten Blutgerinnsel, ausgestossen, zuweilen auch noch andere benachbarte Theile brandig werden, und schliesslich immer eine bedeutende und oft störende Narbe zurückbleibt. — Diese Methode ist in Bezug auf die radicale Beseitigung des Aneurysma gewiss die sicherste, zugleich aber, wegen der Grösse und Tiefe der Wunde und wegen der (wenn

[1]) Antyllus verdrängte (im 3. Jahrhundert nach Chr.) durch seine Methode diejenige seines Zeitgenossen Philagrius, welcher zuerst eine Operation gegen Aneurysmen unternommen zu haben scheint. Philagrius exstirpirte die Geschwulst nach vorgängiger Unterbindung des Gefässes oberhalb und unterhalb derselben.

nicht antiseptisch verfahren wird) sehr langen Dauer der Eiterung die gefährlichste. Nachblutung ist überdies zu fürchten, wenn die Arterie in der Nähe des Aneurysma nicht vollkommen gesund ist und deshalb voraussichtlich von dem Faden (sofern man nicht carbolisirte Darmsaiten anwendet) früher durchschnitten wird, als der Thrombus sich hinreichend befestigt hat, wie dies mindestens bei allen nicht-traumatischen Pulsadergeschwülsten vorausgesetzt werden muss. Sie ist daher für letztere (die sogenannten spontanen) Aneurysmen auch nur ausnahmsweise zu empfehlen und muss selbst bei den traumatischen wo möglich vermieden werden, wenn die Geschwulst gross ist, tief liegt, oder an einer Stelle sich befindet, wo die lange Heilungsdauer und die durch Narbenverkürzung voraussichtlich eintretende Deformität besondere Gefahren und Nachtheile bedingen (z. B. in der Kniekehle).

B. Unterbindung oberhalb und unterhalb der Geschwulst ohne Eröffnung derselben.

Die Aufsuchung und Unterbindung der Arterie geschieht auf Grund der anatomischen Kenntniss ihrer Lage, wird aber durch die in der Nähe des Aneurysma niemals fehlenden pathologischen Veränderungen erheblich erschwert. Die Heilung soll durch Schrumpfung des Aneurysma und der in ihm enthaltenen Coagula erfolgen. Ist das Aneurysma gross, so erfolgt statt der Schrumpfung Zerfall, und dann steht eine bedenkliche Zerstörung der Weichtheile, wie bei anderen tiefen Nekrosen zu erwarten. Entspringt gerade aus dem Sack ein Seitenast, dem durch die obere Ligatur die Blutzufuhr nicht abgeschnitten ist, so kann das Aneurysma durch diesen weiter unterhalten werden. Die Gefahr der Blutung ist, sofern die Arterienhäute krank sind, ebenso gross, wie bei der Methode des Antyllus. Somit besteht der Vortheil dieser Methode nur in der Vermeidung der Eiterung in den Fällen, wo Schrumpfung erfolgt. Diese ist nur bei kleinen Aneurysmen zu erwarten, bei denen die Nachtheile der Antyllus'schen Methode auch nicht besonders hervortreten; die Eiterung aber lässt sich bei letzterer durch antiseptisches Verfahren so gut, wie ganz vermeiden.

Allgemeine Anwendung findet diese Methode bei den verschiedenen Formen des Aneurysma arterioso-venosum, namentlich dem Varix aneurysmaticus. Im Falle hierbei die Unterbindung der Arterie unausführbar erscheint, kann man, nach dem Vorgange von Stromeyer[1]), statt der letzteren auch die Vene (dicht oberhalb und dicht unterhalb der Geschwulst) unterbinden.

[1]) Vgl. dessen Handbuch der Chirurgie, pag. 404. — Die Carotis war in diesem Falle, wegen eines Varix aneurysmaticus der Temporal-Arterie, vorher vergeblich unterbunden worden.

II. Unterbindung der zuleitenden Arterie in einiger Entfernung von der Geschwulst zwischen dem Herzen und dem Aneurysma. Methode von Hunter[1]).

Sie beruht wesentlich auf zwei Principien: 1) Die Arterie in hinreichender Entfernung von dem Aneurysma zu unterbinden, um sicher zu sein, dass die Ligatur keinen kranken Theil des Gefässes trifft, und 2) die Unterbindung an einer Stelle auszuführen, wo das Gefäss leicht aufzufinden und zu isoliren ist. Diese Grundsätze hat zuerst John Hunter klar ausgesprochen, der, um ein Aneurysma in der Kniekehle zu heilen, die Art. cruralis im unteren Drittel des Schenkels unterband.

Anel hat bereits am 30. Januar 1710, wegen eines Aneurysma der Ellenbeuge, an der Brachialis die Unterbindung verrichtet. Er wurde wegen dieser Operation vielfach angegriffen und die Heilung mehr einem Zufall zugeschrieben. Erst Desault wandte diese Methode im Jahre 1785 wieder an, indem er die Arteria poplitea wegen eines Aneurysma popliteum dicht unter dem Spalt des Adductor magnus unterband. Noch nach dieser Zeit hat John Hunter in einer Consultation über ein Schenkel-Aneurysma von der Grösse einer Orange erklärt, „dass sich dies nicht operiren lasse“ (September 1785), und als er einige Monate später (12. December 1785) wegen eines Aneurysma popliteum die so berühmt gewordene Operation ausführte, unterband er die Art. cruralis dicht über dem Schlitz des Adductor magnus, legte aber vier Ligaturen an, die alle nicht ganz fest angezogen wurden und sämmtlich neben der Arterie auch die Vene umfassten. Der Operirte hatte eine Nachblutung zu überstehen und genas erst nach sieben Monaten. Jedenfalls bleibt aber J. Hunter das Verdienst, die „Ligatur in grösserer Entfernung vom Aneurysma“ eingeführt zu haben. Vgl. Broca, Des anévrysmes, Paris 1858, pag. 440—446. — Die Unterbindung dicht oberhalb der Geschwulst empfahl bereits Ambroise Paré im 16ten Jahrhundert (vgl. die Ausgabe der Werke des Paré von Malgaigne. Paris 1830, Tom. I. pag. 372).

Die Vorzüge der Hunter'schen Methode sind: geringe Grösse und Einfachheit der Operationswunde, ferner die Wahrscheinlichkeit, im Gesunden zu operiren, insbesondere einen degenerirten Theil der Arterie zu vermeiden. Dagegen hat sie den Nachtheil, dass die Geschwulst nicht unmittelbar verschlossen wird, und daher in der pag. 132 erörterten Weise durch Collateraläste, welche von dem oberhalb der Ligatur gelegenen Theile der Arterie zu dem zwischen ihr und der Geschwulst befindlichen Stücke verlaufen, der Blutzufluss zu dem Aneurysma in so hohem Grade unterhalten werden kann, dass die Ablagerung von Gerinnseln in demselben ausbleibt. Sehr selten ent-

[1]) The Works of John Hunter ed. by Palmer. London 1837, Vol. III. pag. 594. Manche nennen irrthümlich William Hunter als Urheber dieser Methode, z. B. Augustin in Rust's Handbuch, Bd. IX. pag. 104, während in demselben Werke unter „Aneurysma“ John Hunter richtig angegeben wird.

steht in Folge der Hunter'schen Operation Brand. Jedoch wäre es thöricht, sie noch auszuführen, wenn das Aneurysma oder seine Umgebung schon Zeichen des Brandes darbieten; dann ist nur die Antyllus'sche Methode oder bei grosser Ausdehnung des Brandes (sofern es sich um eine Extremität handelt) die Amputation oberhalb des Aneurysma am Platze.

Bei günstigem Erfolge der Operation geschieht der Verschluss des Aneurysma durch Blutgerinnsel (zu deren Ablagerung oft schon eine blosse Verminderung der Kraft des Blutstroms ausreicht) in der pag. 105 u. f. angegebenen Weise. — Zuweilen entsteht Eiterung in der Geschwulst und nach erfolgtem Aufbruch Heilung durch Granulationen. Auch soll in seltenen Fällen ein Theil der Höhle des Aneurysma, nachdem die Communicationsöffnung oder ein grösserer Theil der Arterie obliterirt ist, als seröse Cyste fortbestehen können.

III. Unterbindung zwischen dem Aneurysma und den Capillargefässen. Unterbindung an der Peripherie der Geschwulst. Methode von Brasdor[1]).

Die Ausführung der Operation erfolgt in derselben Weise, wie bei der Hunter'schen Methode, nur an der peripherischen Seite der Geschwulst. Der Einwurf liegt nahe, dass der Verschluss der Arterie an der peripherischen Seite einer Pulsadergeschwulst eine grössere Ausdehnung und wohl gar ein Platzen derselben zur Folge haben müsse. Die Erfahrung, dass die Aufhebung der Blutbewegung, gleichgültig auf welche Weise sie erfolgt, stets Gerinnung der ausser Bewegung gesetzten Blutsäule zur Folge hat, lässt jene Furcht für die Mehrzahl der Fälle unbegründet erscheinen; dennoch wird man an die Möglichkeit eines solchen Vorganges zu denken haben. Zum Gelingen dieser Methode wird erfordert: 1) dass der aneurysmatische Sack eine hinreichende Festigkeit besitzt, um dem Anprallen des Blutes bis zur erfolgten Gerinnung zu widerstehen, 2) dass weder aus ihm selbst, noch auch aus dem zwischen ihm und der Unterbindungsstelle gelegenen Theile der Arterie Aeste entspringen, mithin wirklich die Unbeweglichkeit der in der Pulsadergeschwulst zurückgehaltenen Blutmasse erreicht wird.

Entspringen aus der Pulsadergeschwulst selbst zwei grössere Arterien, so fragt es sich: 1) muss man beide unterbinden? 2) soll

[1]) Von Brasdor zu Ende des vorigen Jahrhunderts zuerst vorgeschlagen, von Desault gebilligt und von Deschamps zuerst ausgeführt. Vgl. Deschamps, Observations et reflexions sur la ligature, Paris 1797. Später hat J. Wardrop (Ueber die Aneurysmen und eine neue Methode, sie zu heilen. London 1828. Deutsch: Weimar 1829) die Brasdor'sche Methode besonders empfohlen.

man beide zugleich unterbinden? und 3) wenn dies nicht der Fall wäre, welches von den beiden Gefässen soll man zuerst unterbinden? Diday, welcher sich mit diesem Gegenstande besonders beschäftigt hat[1]), kommt, auf Grund der vorliegenden Erfahrungen, zu dem auch theoretisch begründeten Schlusse, dass stets beide Arterien unterbunden werden müssen. Die Unterbindung beider Stämme auf ein Mal führt in einem solchen Falle gewiss schneller zum Ziele, als die Unterbindung in zwei Zeiten. Letztere aber ist minder gefährlich, da bei der ersteren Platzen oder Entzündung des Sackes durch die plötzliche Hemmung jedes Blutabflusses eher zu befürchten sein könnte. Man schreitet erst dann zur Unterbindung des zweiten Stammes, wenn der erste vollkommen verschlossen ist. In dieser Beziehung ist es sehr wichtig, den wirklichen Verschluss von dem scheinbaren zu unterscheiden. Es kann nämlich der Anschein eines Verschlusses dadurch herbeigeführt werden, dass der betreffende Gefässstamm durch die Pulsadergeschwulst selbst so bedeutend gedrückt oder verdeckt wird, dass keine Pulsationen mehr daran zu fühlen sind. Da möglicher Weise schon nach Verchluss eines Stammes Heilung der Pulsadergeschwulst erfolgen kann[2]), so beginnt man stets mit der minder gefährlichen Unterbindung. Macht die, in Folge der ersten Operation eingetretene Verkleinerung der Geschwulst keine weiteren Fortschritte, oder werden die Pulsationen in derselben wieder stärker, so muss man zur Unterbindung des zweiten Stammes schreiten.

Nach den vorliegenden Erfahrungen darf man sich keine allzu grossen Hoffnungen von der Brasdor'schen Methode machen. Man wird ihre Anwendung jedenfalls auf solche Aneurysmen beschränken, deren zuleitender Arterienstamm seiner Lage wegen nicht unterbunden und bei denen auch ein anderes Heilverfahren gar nicht oder doch nicht mit Aussicht auf Erfolg angewandt werden kann.

Aus einer von Diday gegebenen Uebersicht geht hervor, dass unter 16 Fällen, in welchen die Brasdor'sche Methode zur Heilung von Pulsadergeschwülsten am Truncus anonymus und dem ihm zunächst liegenden Theile seiner beiden Aeste zur Anwendung kam, 4 mit vollständiger Heilung, 12 aber mit dem Tode endeten.

[1]) Bulletin de l'Académie royale de médecine, Tom. VIII. pag. 936: Gaz. médicale, 22. février 1845.

[2]) Es ist sogar wiederholt vorgekommen, dass in Folge der Unterbindung der linken Carotis, welche unternommen wurde, um ein vermeintliches Aneurysma dieser Arterie nach der Brasdor'schen Methode zu heilen, Gerinnsel in einem wirklich bestehenden Aneurysma arcus Aortae abgelagert wurden und somit, trotz der sehr indirecten Beziehungen jener Ligaturstelle zu dem Sitze des Aneurysma, doch Aussicht auf Heilung entstand (Dubreuil). Fälle der Art enthält mein Referat in dem „Jahresbericht" p. 1869 u. ff.

Jedoch wurde nur in zwei Fällen der unglückliche Ausgang durch Zufälle herbeigeführt, welche der Operation zur Last gelegt werden konnten (Blutung). In 4 Fällen war Fortdauer oder Wiederkehr des Uebels die Todesursache; in den übrigen 6 konnte ein directer Zusammenhang zwischen der Operation und der zum Tode führenden Krankheit (Pleuritis, Pneumonie, Pericarditis etc.) nicht nachgewiesen werden. Die neuere Litteratur hat im Ganzen bessere Resultate aufzuweisen.

### Varianten der Unterbindung.

Die verschiedenen Materialien, aus welchen man Unterbindungsfäden gemacht hat, sind schon pag. 120 u. f. erwähnt worden.

Man unterscheidet im Gegensatze zu dem bisher geschilderten gewöhnlichen Verfahren die sogenannte mittelbare Unterbindung, deren Erfindung fast allgemein Scarpa zugeschrieben wird, in der That aber von Dionis[1]) herrührt. Hierbei wird die Arterie, nachdem sie blossgelegt ist, durch die umgeführte Ligatur nicht direct zusammengeschnürt, sondern gegen einen auf sie gelegten Cylinder von Heftpflaster oder dgl. abgeplattet, weshalb man dies Verfahren auch Abplattung der Arterien genannt hat. Es soll hierdurch die Zerreissung der inneren und mittleren Gefässhaut vermieden werden. Man bedient sich daher auch nicht runder Seidenfäden, sondern bandförmiger Ligaturen. Hierbei wird zugleich beabsichtigt, die Ligatur nur so lange liegen zu lassen, als zur Bildung des Thrombus nothwendig ist, und eine Continuitätstrennung der Arterie durch Nekrose des von der Ligatur umfassten Stückes zu vermeiden. Die Entfernung des Fadens wird zu diesem Zwecke einige Tage oder einen Tag, nach Travers sogar nur wenige oder gar eine Stunde, nachdem die Unterbindung ausgeführt ist, vorgenommen, was hier nicht schwierig ist, da man den Unterbindungsfaden auf dem eingelegten Cylinder ohne Gefahr durchschneiden kann. Lässt man die mittelbare Ligatur zu lange wirken, so entsteht voraussichtlich Verschwärung der Arterie n bedeutender Ausdehnung und dadurch Nachblutung; will man sie als temporäre Ligatur anwenden und frühzeitig entfernen, so geschieht dies leicht zu früh, und der Zweck der Ligatur wird dann gar nicht erreicht. Nur bei brüchigen, atheromatösen Arterien dürfte sie Empfehlung verdienen.

Die „temporäre Ligatur“ sollte ersetzt und erleichtert werden durch die zuerst als „Presse-artère“, „Serre-artère“ u. s. f. beschriebenen Instrumente. Die zweckmässigsten unter diesen sind: 1) die von V. v. Bruns empfohlenen silbernen Ligaturröhrchen, 2) der von Porter angegebene kleine, spitzwinklige Triangel von Draht, welcher in der Nähe seiner stumpferen Ecken an dem kurzen Schenkel zwei Löcher hat, durch welche die Ligatur gezogen wird, deren Enden dann am spitzen

[1]) Cours d'opérations de chirurgie. Paris 1707.

Winkel befestigt werden. Vgl. G. Porter, an artery-compressor, Med. press and circular, 1869. Febr. 3. — Der von Richardson (Med. Times and Gazette. 1869. April) angegebene Tubular-presse-artere hat die Einrichtung des Roux'schen Nadelhalters (Bd. I. pag. 124). — Die Spannung einer blossgelegten Arterie durch eine untergeschobene Sonde kann als provisorisches Blutstillungsmittel benutzt werden.

Zum dauernden Verschluss blutender Gefässe kann auch eine gewöhnliche Arterien-Pincette (gleichgültig durch welchen Mechanismus sie geschlossen wird) benutzt werden. In Nothfällen ist dies Verfahren schon längst angewandt worden. Ich habe schon 1850 nach Exstirpation eines grossen Chondroms die Art. glutea sup. auf diese Weise dauernd verschlossen (vgl. Graf, de enchondromate, Gryphiae 1860). — Das Liegenlassen einer Pincette in der Wunde ist aber störend, weil sie einen voluminösen Fremdkörper darstellt. Um diesem Verfahren eine allgemeinere Anwendbarkeit zu verschaffen, liess Nunnely in Leeds 1867 zierliche silberne Pincetten mit sehr langen Schnäbeln construiren, welche durch Kreuzung der Branchen von selbst schliessen und durch Druck geöffnet werden. Ich habe die mir 1868 von Nunnely geschenkten Exemplare oft benutzt und stets bequemer gefunden, als irgend ein anderes Mittel zur „temporären Ligatur". Dieselben lassen sich auch in der Continuität der Gefässe anwenden.

Verneuil hat für diese Art der Anwendung von Pincetten zum Verschluss von Adern den Namen „Forcipressure" erfunden, seinen Anspruch auf Erfindung des Verfahrens selbst aber später aufgegeben. Vgl. Bulletin de la soc. de chir. 1875 und die Thèse von Delage, Paris 1878.

Mehrfache Ligaturen sind erforderlich, wenn zu einer Arterienwunde oder einem Aneurysma von mehreren Seiten her Blut zuströmt. Der Sicherheit wegen, statt einer Ligatur, wenn sonst kein Grund dazu vorhanden ist, zwei anzulegen, ist mindestens nutzlos, vielleicht gefährlich, weil die dadurch bedingte ausgedehntere Blosslegung zur Verschwärung der Arterie und somit zur Nachblutung Anlass geben kann.

In Betreff der Durchschneidung der Arterie zwischen zwei Ligaturen vgl. pag. 127. — Die sogenannten Nothschlingen (*ligatures d'attente*) verdienen heut zu Tage kaum noch Erwähnung. Man legte sie um die entblösste Arterie, ohne sie zuzuschnüren, um im Fall einer Nachblutung gegen diese gewaffnet zu sein; sie bedingen aber bei längerem Verweilen unzweifelhaft Ulceration der Arterie und dadurch grade Nachblutung.

### *C.* Umstechung und Acupressur.

Die Umstechung der Arterien steht in der Mitte zwischen der Compression und der Ligatur. Wir haben bereits pag. 111 erwähnt, dass man durch eine Naht eine sehr wirksame Compression ausüben könne. Wenn man eine Naht nun blos zum Behuf der Blutstillung und gar nicht zur Wundvereinigung anwendet, so nennt man die Operation nicht mehr Naht, sondern „Umstechung". In der Mehrzahl der Fälle macht man von ihr nur bei blutenden Gefässen Gebrauch. Man bedient sich dazu am Besten kurzer Heft-

nadeln, die in einem Halbkreise von 15—20 Mm. Durchmesser gebogen sind, und mit einem Nadelhalter geführt werden. Das blutende Gefäss oder (gewöhnlich) die blutende Stelle, welche man mit einer Hakenpincette oder einem Haken fasst und etwas hervorzieht, wird mit der Nadel in einem Zuge umkreist und der auf solche Weise herumgeführte und durch seine Lage im Stichcanale vor dem Abgleiten gesicherte Faden fest zusammengeschnürt. Hört die Blutung nicht auf, so wiederholt man die Umstechung von der entgegengesetzten Seite her, wobei dann der zuerst angelegte Faden zum Hervorziehen der zu umstechenden Stelle benutzt werden kann. Die Umstechung blutender Gefässe hat im Vergleich zur Ligatur des isolirten Gefässes den Nachtheil, dass ein grösserer Complex von Geweben zusammengeschnürt und daher bei Anwendung gewöhnlicher Seidenfäden auch meist mortificirt wird. Fasst man bei der Unterbindung das Gefäss nicht ganz isolirt, sondern zugleich mit ihm die benachbarten Weichtheile (wie es oft genug in der Eile geschieht), so besteht in der That kaum eine Differenz in der Wirkung zwischen einer solchen Ligatur und der Umstechung. Letztere hat aber den Vorzug, dass der Faden sicher nicht abgleitet. Natürlich würde dieser Vortheil ganz verschwindend klein sein, gegenüber dem Nachtheil, der daraus erwachsen müsste, wenn man bei der Umstechung das Mitfassen von Nerven und anderen wichtigen Theilen nicht vermiede oder nicht vermeiden könnte. Die Lösung eines zur Umstechung angewandten Seidenfadens erfolgt wie bei der Ligatur, nur später, wegen der grösseren Masse der umschnürten Weichtheile. Wendet man Fäden von carbolisirten Darmsaiten an, so wird das umschnürte Stück in der Regel nicht nekrotisch, weil der Faden sich bald auflöst und resorbirt wird.

Auf die Vortheile der eine Zeit lang missachteten Umstechung hat Roser in neuerer Zeit wieder aufmerksam gemacht im Archiv der Heilkunde 1860. pag. 86.

Die Umstechung in der Continuität, welche sich der Unterbindung in der Continuität analog verhält, ist früher wohl hier und da geübt worden; als eine besondere Methode hat sie erst Middeldorpf begründet und „percutane Umstechung der Arterien“ genannt [1]). Dieselbe wird in der Weise ausgeführt, dass man an der centralen Seite der blutenden oder aneurysmatischen Stelle die mit einem starken Faden versehene entsprechend gekrümmte Nadel neben der Arterie, 1—4 Ctm. von ihr entfernt, durch die Haut einsticht, unter dem Gefäss, ein starkes Bündel von Weichtheilen mitfassend,

[1]) Vgl. Winklewski. De ligatura in continuitate arteriae circumsuta. Diss. inaug. Vratislav. 1861. Middeldorpf's erste Versuche datiren von 1856.

hindurch- und auf der anderen Seite wieder aussticht. Die Enden des Fadens werden sodann über einem auf die Haut gelegten Charpiebausch zusammengeschnürt und fest geknotet. Zwischen dem vierten und siebenten Tage wird der Faden entfernt. Hat man eine carbolisirte Darmsaite benutzt, so fällt der aussen liegende Theil von selbst ab. Die Erfahrung hat die Besorgnisse, welche man vor dieser Operation von theoretischer Seite wegen der möglichen (meist sogar wahrscheinlichen) Einschnürung von Nerven und anderen wichtigen Gebilden hegen musste, unbegründet erscheinen lassen. Sie ist gefahrlos, wenn man nur nicht fester zusammenschnürt, als zur Hemmung des Blutlaufs grade nöthig, und ferner möglichst grosse Massen von Weichtheilen umfasst, also absichtlich in einem recht grossen Kreise umsticht. Die Bequemlichkeit und Leichtigkeit dieses Verfahrens im Vergleich zur isolirten Unterbindung leuchtet von selbst ein. Besondere Vorzüge gewährt es bei tief liegenden Gefässen mit zahlreichen anastomotischen Aesten, zumal wenn wegen der Nachbarschaft wichtiger Theile oder wegen bestehender entzündlicher Schwellung die Blosslegung der Arterie sehr erschwert ist. Sowohl bei Blutungen (namentlich im Handteller) als auch bei cyrsoiden Aneurysmen hat dies Verfahren auch mir gute Erfolge geliefert.

An die Umstechung der Arterien schliesst sich die von Simpson[1]) erfundene Acupressur[2]) an. Sie verhält sich zur gewöhnlichen Umstechung, wie die umschlungene Naht zur Knopfnaht. Dem Namen entspricht am Meisten die ursprüngliche Methode Simpson's, bei welcher mittelst einer durch die Haut tief in die Gewebe eingestossenen Nadel das Gefäss gegen die Haut oder gegen einen Knochen angedrückt werden soll. Die Compression wird dadurch erreicht, dass man die Nadel, nachdem man mit ihrer Spitze an der Arterie vorübergegangen ist, plötzlich wendet (in einer anderen Richtung weiter schiebt) und das Gefäss auf solche Weise entweder gegen die Haut emporhebt, oder gegen den Knochen niederdrückt. Dies ist die Acu-

[1]) Sir James Young Simpson, Baronet, der Erfinder der Chloroformbetäubung und der Acupressur, Professor der Geburtshülfe zu Edinburgh, starb 1870.

[2]) Vgl. J. Y. Simpson, Acupressure, a new method of arresting surgical haemorrhage. Edinb. med. Journ. 1860 u. 1861. Unter demselben Titel erschien auch eine grosse Monographie von Simpson, Edinburgh, 1864. — J. Dix. On the Advantages of Acupressure over the Ligature. Med. Times and Gazette 1860. June 2. — W. Pirrie, Acupressure. Brit. med. Journ. 1867, Aug. 31. pag. 171. — Pirrie and Keith, Acupressure, an excellent method of arresting surgical haemorrhage and of accelerating the healing of wounds. Lond. 1867. — Th. Billroth, Ueber Acupressur, Wiener medicinische Wochenschrift, 1868, No. 1 u. f. — Archiv f. kl. Chirurgie. Bd. III. pag. 79.

pressur im engeren Sinne. Man kann aber eine zum Verschluss hinreichende Compression auch erreichen, wenn man eine Nadel neben der durchschnittenen Arterie, rechtwinklig gegen deren Verlauf, in die Gewebe ein- und 5 bis 10 Millimeter weiter wieder aussticht, demnächst aber um ein Viertel eines Kreises dreht und schliesslich durch tieferes Einstossen der Spitze in indifferente Gewebe befestigt, — Aberdeen-Methode, Acutorsion. Endlich lässt sich auch der Verschluss eines Gefässes mittelst einer Drahtschlinge bewirken, deren Klang man um die Spitze einer neben der Arterie durch die benachbarten Gewebe ein- und ausgestochenen Nadel schlingt und deren Enden man an das Kopfende der Nadel durch Umwickeln befestigt, — Methode von Keith, Acufilopressur.

Für die Ausführung der Acupressur bedient man sich am Besten gut polirter, langer Stahlnadeln mit Troicartspitze und festem Knopf. Es können aber auch gewöhnliche Nähnadeln, an denen zum Behuf des Ausziehens aus der Wunde ein hinreichend langer Draht befestigt ist, benutzt werden. Alle drei Methoden der Acupressur sind praktisch bewährt; jedoch dürften, sofern die Localität es gestattet, die eigentliche Acupressur und die Acutorsion den Vorzug verdienen, weil das Ausziehen bei der Acufilopressur umständlicher ist. Während nämlich bei den übrigen Methoden nach 24, 48, höchstens 72 Stunden nur die Nadeln zu entfernen sind, muss bei der Acufilopressur die Drahtschlinge, welche, analog den Umwickelungsfäden der umschlungenen Naht, nach Entfernung der Nadel keinen Halt mehr hat, auch noch herausgezogen werden, wodurch leicht Störungen der Wundheilung bewirkt werden können.

Simpson selbst vindicirt der Acupressur folgende Vorzüge vor der Ligatur. 1) Sie ist leichter und schneller auszuführen. 2) Die Nadeln sind kaum als fremde Körper zu betrachten, zumal sie nach 2—3 Tagen entfernt werden. 3) Es erfolgt keine Continuitätstrennung des Gefässes, wie dies bei der gewöhnlichen Ligatur an der umschnürten Stelle der Fall ist. 4) Die Aussicht auf prima intentio ist grösser (vgl. 2). 5) Schlechte Eiterung und Pyämie sind seltener (aus demselben Grunde). — Weiterhin haben Simpson und seine Anhänger (namentlich die letzteren) das Lob der Acupressur übertrieben; das Zustandekommen der ersten Vereinigung (ohne einen Tropfen Eiter!) sollte, Dank der neuen Erfindung, auch bei grossen, namentlich Amputationswunden, ohne Ausnahme gelingen. Dagegen haben sich die von Simpson ursprünglich gerühmten Vorzüge in der That unter den Händen zahlreicher Chirurgen bewährt. Wenn ich dennoch nicht geneigt bin, der Acupressur auch für grössere Arterien

den Vorzug vor der Ligatur einzuräumen, so geschieht dies, weil ich sie, nach fremden und eigenen Erfahrungen, nicht für ebenso sicher erklären kann[1]), und weil die Vorwürfe, welche man, Seitens der unbedingten Verehrer der Acupressur, der Unterbindung gemacht hat (als wären die Gefahren grosser Wunden wesentlich von den Ligaturfäden abhängig), mir nicht begründet erscheinen. Gegenüber der antiseptischen Ligatur sind diese Vorwürfe ganz hinfällig. Vgl. pag. 121.

Die Acupressur ist vorzüglich auf den Verschluss blutender Arterien berechnet. Man kann sie aber auch in der Continuität anwenden, indem man unter der Arterie eine Nadel hindurchschiebt. Mit Sicherheit wird dies immer nur nach vorgängiger Blosslegung geschehen können, wo dann das Verfahren wesentlich mit der „mittelbaren Unterbindung" übereinstimmt. Vgl. pag. 140.

Als Modification der Acupressur ist die von C. Schmitz[2]) beschriebene Ansa haemostatica zu betrachten. In eine gerade Nadel mit seitlich offenem Oehr zieht man einen gewichsten Seidenfaden bis zu seiner Mitte ein; die Faden-Enden klemmt man in einem radialen Einschnitt einer Papp- oder Guttapercha-Scheibe fest. Die Nadel wird nun bis zur Wundfläche (des Amputationsstumpfs) von der Seite durch die Haut gestossen, und wenn die in ihr befindliche Ansa nahe dem zu verschliessenden Gefäss-Ende sich befindet, entfernt. Letzteres wird mit Haken oder Pincetten hervor und durch die Schlinge hindurchgezogen, die Haltscheibe gegen den Einstichspunkt angedrückt und die Schlinge durch Anziehen der Faden-Enden möglichst genau an die Oeffnung angepresst. Die Faden-Enden werden zur Sicherheit noch durch Heftpflaster befestigt. Die Ansa wird am zweiten oder dritten Tage durch Zug an dem einen Faden-Ende entfernt.

B. v. Langenbeck[3]) wandte in ähnlicher Weise Eisendraht an. Die Enden der Drahtschlinge werden in gerade Nadeln gefädelt, welche von der Wunde aus zu den Seiten der hervorgezogenen Arterie durch die Weichtheile nach Aussen hindurchgestossen werden.

[1]) Vgl. die in meinem Referat in dem Jahresbericht von Virchow und Hirsch, pro 1869. Bd. II. angeführte Litteratur. — Ich selbst sah in einem Amputationsstumpf die durch Acupressur geschlossene Arterie beim Ausziehen der Nadel nach 72 Stunden kräftig spritzen. — Die Gefahr, dass unverständige Kranke an den (gewöhnlich aus Glas gemachten) Nadelknöpfen ziehen und dadurch Blutung hervorrufen, ist keineswegs gering anzuschlagen. Man muss strenger Ueberwachung sicher sein, wenn man Acupressur anwenden will.

[2]) Allgem. med. Central-Zeitung 1861.

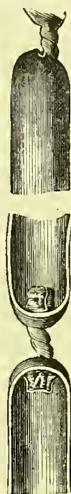
[3]) Vgl. C. E. Martin, Ansa fili metallici, nova methodus haemostatica. Diss. inaug. Berol. 1861.

B. v. Langenbeck selbst u. A. haben den Eisendraht auch wie gewöhnliche Ligaturfäden gebraucht und damit die Rückkehr von diesen umständlicheren Verfahrungsweisen zu der altbewährten Ligatur angebahnt.

### *D.* Drehung der Arterien, Torsio arteriarum.

Der mechanische Verschluss einer Arterie durch Drehung ist von Amussat[1]), Thierry[2]), Velpeau und Fricke[3]) in die Praxis eingeführt, von Galen[4]) aber bereits angegeben worden. Die Torsion ist ursprünglich zur Stillung von Blutungen aus durchschnittenen Gefässen erfunden worden und eigentlich auch nur für solche anwendbar. Vgl. pag. 146. Zu ihrer Ausführung bedarf man mindestens einer der sogenannten Torsionspincetten (vgl. pag. 118). Mag man sich nun dieses oder jenes Verfahrens bedienen, so läuft die Operation im Wesentlichen darauf hinaus, die mit der Torsionspincette gefasste Arterie so oft um ihre Achse zu drehen, dass die inneren Gefässhäute zerreissen und sich aufrollen, die äussere aber einen festgedrehten Strang darstellt (Fig. 13).

Fig. 13.



Nach Amussat's ursprünglicher Angabe gehören zur Ausführung der Operation vier Pincetten. Zunächst wird das Arterien-Ende mit einer gewöhnlichen Pincette gefasst und hervorgezogen und mit einer anderen von den ihm anhaftenden Gebilden soweit isolirt, dass es etwa 1 Centim. frei hervorragt. Hierauf wird dasselbe mit der Torsionspincette — rechtwinklig gegen seine Achse — gefasst und diese geschlossen; die andere Hand ergreift mit einer zahnlosen und an ihren Spitzen glatt abgerundeten Pincette das hervorgezogene Arterien-Ende dicht an seiner Austrittsstelle aus den übrigen Weichtheilen gleichfalls in querer Richtung, um hier Zersprengung der inneren Gefässhäute zu bewirken und gleichzeitig zu verhüten, dass die demnächst mit der Torsionspincette auszuführenden Drehungen ihre Wirkung nicht weiter aufwärts erstrecken. Die Drehungen werden Anfangs mit der quer angesetzten Torsionspincette gemacht, weiterhin aber wird diese in die Richtung des Gefässes gebracht, so dass sie rechtwinklig gegen die glatte Haltpincette zu stehen

[1]) Archives générales de médecine, 1829, Août.

[2]) De la torsion des artères, Paris 1829.

[3]) Annalen des Hamburger Krankenhauses, Bd. II.

[4]) Galen rieth die Gefässe mit einem scharfen Haken zu fassen und zu torquiren. Vgl. Léveillé, Nouvelle doctrine chirurgicale, Paris 1812, Tom. IV. pag. 549.

kommt. Im Ganzen sollen 7—8 Achsendrehungen vorgenommen werden, worauf man das Gefäss-Ende in die Weichtheile zurückdrückt und die Pincette löst. — Einfacher verfährt man, nach Fricke, in der Art, dass man das Arterien-Ende sofort mit der Torsionspincette fasst, hervorzieht, mit einer gewöhnlichen Pincette isolirt und, während die Finger der linken Hand dasselbe in der Nähe der Weichtheile fixiren, mit der rechten die Drehung langsam ausführt (sogen. *Torsion libre*). Statt sich an eine bestimmte Zahl von Umdrehungen zu halten, thut man besser, die Drehung so lange gleichmässig fortzusetzen, bis das Gewicht einer gewöhnlichen Torsionspincette genügt, um die Zurückdrehung zu hindern.

Für die Torsion der Arterie in der Continuität empfahl Thierry, eine Deschamps'sche Nadel unter die blossgelegte Arterie zu führen und sie mit dieser, wie mit einem Knebel, zusammenzudrehen. Zweckmässiger rieth Amussat, die Arterie mit zwei Torsionspincetten zu fassen, in dem Zwischenraume zwischen beiden zu durchschneiden und jedes Ende hierauf in der oben beschriebenen Weise zu torquiren.

Die Wirkungsweise der Torsion ist mit Rücksicht auf die bei der Unterbindung gemachten Erörterungen leicht zu erklären. Schon die zerrissenen und aufgerollten inneren Arterienhäute setzen dem Blutstrome ein mechanisches Hinderniss entgegen; noch mehr aber geschieht dies durch die zu einem soliden Strang zusammengedrehte äussere Membran. Die mit der Operation verknüpfte Zerrung und Zerreissung hat Entzündung zur Folge, und so sind die beiden Bedingungen zum definitiven Verschluss, freilich aber auch die Möglichkeit zur Verschwärung in dem zusammengedrehten Ende gegeben.

Durch die Torsion haben Manche die Unterbindung ganz verdrängen wollen. Vergleicht man beide Mittel in Bezug auf Leichtigkeit der Ausführung und Sicherheit des Erfolges, so kann man sich einer solchen Ansicht nicht anschliessen. Es ist zunächst keineswegs leicht, die Torsion gut auszuführen; hat man doch sogar von Seiten ihrer Verehrer die ungünstigen Resultate, welche sie in den Händen bedeutender Chirurgen lieferte, daraus erklären wollen, dass sie nicht richtig ausgeführt worden sei! Dies ist von Belang bei einer Operation, welche, da sie als Blutstillungsmittel wirken soll, doch jeder Wundarzt sofort müsste ausführen können. — Was die Sicherheit des Erfolges betrifft, so lässt die Torsion im Allgemeinen eine bessere Heilung der Wunde erwarten, weil kein fremder Körper in derselben zurückbleibt; jedoch kann das zusammengedrehte Arterien-Ende auch absterben und dann als fremder Körper wirken. In Betreff der Sicherheit des Gefässverschlusses muss anerkannt werden, dass die Torsion sich in den Händen aller Chirurgen, welche sie speciell geübt haben,

als ein zuverlässiges Blutstillungsmittel bewährt hat; aber man muss doch zugestehen, dass das zusammengedrehte Gefäss-Ende sich auch aufdrehen[1]) und dass die äussere Gefässhaut, welcher hier so viel zugemuthet wird, auch reissen kann. — Jedenfalls hat die antiseptische Ligatur bei mindestens gleicher Sicherheit den Vorzug grösserer Leichtigkeit der Ausführung. Bei Verletzungen grösserer Arterien hat man daher der Unterbindung den Vorzug zu geben. Kleine Arterien mag man, je nach Bequemlichkeit, bald unterbinden, bald durch Nadeldruck, bald durch Torsion schliessen. Letzteres kann in der Tiefe einer Wunde in der That viel bequemer sein.

Neuerdings haben sich namentlich Th. Bryant (Torsion of arteries etc., Med.-chir. transact. LI. 1868) und Humphry (Brit. med. journ. 1868, May und 1869, Jan.) für die Torsion ausgesprochen.

In ihrer Wirkungsweise der Torsion ähnlich sind: die Zerquetschung der inneren Gefässhäute *(mâchure)*, nach Maunoir, und das Zurückdrängen *(refoulement)* derselben, nach Amussat. — Bei der *Mâchure* wird die Arterie mit einer Pincette, deren Zähne recht stumpf sein müssen, gefasst und kräftig gequetscht, so dass durch die Zerreissung und Aufrollung der inneren Gefässhäute eine Verstopfung ihres Canals eintritt. Gewöhnlich musste man an mehreren benachbarten Stellen der Arterie diese Zerquetschung wiederholen, um nur einiger Maassen sicher zu gehen. — In ähnlicher Weise wirkt der neuerdings von Fleet Speir (New-York med. record, 1871, April) angegebene Arterienschnürer, — ein stumpfer Haken, dessen abgeplatteter Stiel in einer, ihn genau umfassenden Scheide auf und ab bewegt werden kann. Nachdem die zu verschliessende Arterie hervorgezogen und mit dem stumpfen Haken des Instrumentes umfasst ist, wird der letztere durch Umdrehung einer Schraube in die Scheide hineingezogen. Dadurch wird die Arterie mit grosser Kraft geknickt und eingeklemmt. Sofort wieder freigelassen, bleibt sie, nach Speir, verschlossen, wie nach der Torsion. — Um das *Refoulement* auszuführen, fasst man die Arterie mit einer Pincette und streift mit einer anderen, deren Branchen abgerundet und ungezähnt sind, indem man sie, fest an das Gefäss angedrückt, an ihm hinaufgleiten lässt, die inneren Gefässhäute aufwärts. Zugleich soll mit der ersten Pincette eine Drehung ausgeführt werden, so dass die ganze Procedur sich von der Torsion kaum noch unterscheidet. Um in der Continuität einer Arterie durch dies Verfahren Obliteration herbeizuführen, soll man das blossgelegte Gefäss mit zwei nahe an einander angelegten Pincetten fassen, die obere festhalten, die untere aber gegen die Peripherie des Gefässes hin fortschieben, um solcher Gestalt die inneren Gefässhäute im Gefässrohr umzukrämpen und aufzurollen. — Als Gefässdurchschlingung beschrieb Stilling folgendes Verfahren. Man macht an dem blutenden Gefässe, nahe dem Ende, einen kleinen Einschnitt, führt durch diesen Spalt eine kleine gekrümmte Pincette, fasst den Wundrand der Arterie mit dieser und zieht ihn in den Spalt hinein, um ihn daselbst einzuklemmen, — was jedenfalls schwierig ist.

[1]) Um dies zu verhüten, empfahl Mac Kinnon (New-Orleans journ. of med., April 1869) das gedrehte Ende mit einer eingestossenen Nadel zu befestigen.

### *E.* Einbringen fremder Körper. Acupunctur.

Auf Grund der bekannten Thatsache, dass unbedeutende Rauhigkeiten im Gefässrohr hinreichen können, um die Bildung von Gerinnseln und dadurch Obliteration zu veranlassen, empfahl Velpeau, in die zu verschliessende Arterie oder Pulsadergeschwulst Nadeln einzustechen. Nach seinen Versuchen genügt für Arterien bis zu 5 Mm. Weite eine Nadel; in grössere Gefässe muss man 2, 3, 4 oder gar 5 Nadeln einstechen. Da Andere die von Velpeau gerühmte Sicherheit der Wirkung nicht bestätigen konnten, vielmehr mit Recht die Gefahr einer Blutung aus den kleinen Stichcanälen fürchten, würden wir dies Verfahren nicht besonders aufführen, wenn nicht die Electropunctur (vgl. pag. 152) sich an dasselbe anschlösse. — In ähnlicher Weise, wie die Nadeln Velpeau's, müsste auch der Lederstreifen wirken, welchen Jameson mit einer Nadel quer durch eine Arterie hindurchführte (eine Art Haarseil), oder der Seidenfaden, welchen Magendie in das Gefässrohr solcher Gestalt einführen will, dass er darin frei flottire, während das Hineingleiten durch einen, an dem einen Ende angebrachten starken Knoten verhindert wird.

Hierher gehört auch der Vorschlag von Stromeyer[1]), in ein Aneurysma indifferente Substanzen einzuspritzen, welche bei mässiger Erhitzung schmelzen, in der Temperatur des Körpers aber wieder fest werden, wie namentlich Wallrath. Aeusserst schwierig muss es in diesem Falle sein, die Entfernung zur rechten Zeit vorzunehmen, so dass einer Seits Verschluss der Communicationsöffnung des Aneurysma durch Blutcoagula, und anderer Seits doch keine Eiterung zu erwarten steht.

Das Kneten der Pulsadergeschwülste in der Absicht, Gerinnsel abzulösen, welche, durch den Blutstrom fortgetrieben, die Arterie verstopfen sollen (eine Nachahmung der pag. 105 unter 4. erwähnten Naturheilung), hat nur sehr selten zum Ziele geführt.

## II. Blutstillungsmittel, welche vorzugsweise auf chemischem Wege Gerinnung des Blutes und dadurch Verschluss des Gefässes bedingen.

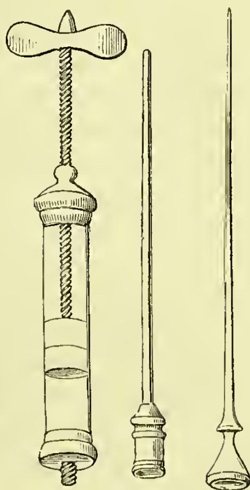
### *A.* Medicamenta styptica.

Die meisten der hierher gehörenden Mittel wirken nur, wenn sie mit dem Blute selbst in Berührung kommen. Man wendet dieselben entweder in Auflösungen oder, was gewöhnlicher ist, als Pulver an. Im ersteren Falle werden sie in Wunden und besonders in

[1]) Handbuch der Chirurgie, Bd. I., pag. 399 u. f.

Höhlen, aus denen eine Blutung erfolgt, eingespritzt oder Charpiebäusche damit getränkt; im letzteren streut man sie auf die blutenden Gefässe theils direct, theils indem man sie einem Tampon einverleibt. Um das Haften in der Wunde zu sichern, mischt man ihnen auch Gummi und Harze bei, denen Manche eine specifische Wirksamkeit zuschreiben. — Unter den Mitteln dieser Reihe erfreuen sich eines besonderen Rufes: Gerbsäure (Tannin), Alaun [1]), schwefelsaures Kupfer, schwefelsaures Eisen, Chloreisen, Höllenstein, Schwefelsäure, Alkohol. Gegen Blutungen aus grösseren Arterien sind alle diese Stoffe, selbst wenn man sie (wie es früher oft geschah) als kleine Pfröpfe in die Oeffnung einer Arterie einführen wollte, unzulänglich. Wo es gelungen ist, durch diese Mittel arterieller Blutungen Herr zu werden, da hat immer die (bewusst oder unbewusst) zugleich angewandte Compression die Hauptsache gethan.

Fig. 14.



Mit der grössten Sicherheit bewirkt unter allen hierher gehörigen Mitteln das Eisenchlorid (*Perchlorure de fer*, Liquor ferri sesquichlorati) Gerinnung des mit ihm in Berührung kommenden Blutes. Dies Mittel ist deshalb auch nicht blos zur Tränkung von Tampons, mit denen man Blutungen aus kleineren Arterien stillt, sondern, nach dem Vorschlage von Pravaz, auch zu Einspritzungen in Pulsadergeschwülste angewandt worden. Man benutzt dazu einen höchst feinen Troicart (Fig. 14), welcher in die Geschwulst eingestossen wird und dessen Canüle am äusseren Ende so eingerichtet ist, dass, nach Zurückziehung des Stilets, eine mit Platinansätzen versehene gläserne Spritze aufgeschraubt werden kann [2]). Diese fasst genau 1 Gramm des Liquor

[1]) Alaun ist ein Hauptbestandtheil vieler hämostatischer Flüssigkeiten, insbesondere auch des vorzüglich von Sédillot (Gaz. méd. de Paris, 1852, Mai) gerühmten Pagliari'schen Wassers. Zur Darstellung desselben werden $^1/_2$ Pfund Benzoëharz und 1 Pfund Alaun mit 10 Pfund Wasser sechs Stunden lang, unter stetem Umrühren und Ersatz des verdampften Wassers durch anderes heisses Wasser, gekocht, und die Flüssigkeit endlich filtrirt. Die Wirksamkeit dieses Blutstillungsmittels hat sich nicht in dem Grade bestätigt, wie Sédillot sie rühmt; jedenfalls hat es die unangenehme Eigenschaft, die Heilung durch prima intentio in Wunden, welche damit benetzt sind, zu verhindern.

[2]) Neuerdings werden diese, von Pravaz in Lyon 1850 angegebenen „Pravaz'schen

ferri sesquichlorati; ihr Stempel wird durch Umdrehung des Handgriffs mittelst eines Schraubenganges in der Art vorwärts geschoben, dass jede halbe Umdrehung $^1/_{30}$ Gramm aus der Spritze in die Canüle und somit schliesslich auch in das Aneurysma eintreibt. $^1/_2$ Gramm des Liquor ferri sesquichlorati reicht hin, um ein Centiliter difibrinirtes Blut zur Gerinnung zu bringen. Man erreicht dasselbe Resultat, wenn man statt dessen etwa $^1/_2$ mal so viel (20 Umdrehungen) von einer mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers verdünnten Lösung anwendet, und diese letztere gewährt den grossen Vortheil, dass sie nicht in dem Grade reizend (Entzündung erregend) einwirkt, wie die concentrirte[1]). Setzt man sofort eine grössere Quantität der Lösung dem bereits gebildeten Gerinnsel hinzu, so löst sich dies wieder auf oder wird wenigstens wieder weicher. Man muss daher die anzuwendende Menge genau berechnen und lieber Anfangs zu wenig, als zu viel einspritzen. Vor dem Beginn der Einspritzung muss oberhalb und unterhalb des aneurysmatischen Sackes die Arterie comprimirt werden. Die Spitze der Canüle muss bis in die Mitte des Aneurysma eingeschoben werden. Nachdem die für zureichend erachtete Menge der Eisenlösung eingetrieben ist, hält man die Spritze etwa eine Minute lang still, um die Gerinnung des mit dem Eisenchlorid in Berührung kommenden Blutes abzuwarten. Demnächst sucht man die Gerinnsel durch Drücken und Kneten der Geschwulst in derselben zu vertheilen, wobei noch weitere Gerinnungen eintreten. Erscheint die Geschwulst nach einigen Minuten nicht hinreichend fest, so wiederholt man die Einspritzung und fährt damit nöthigen Falls in Zwischenräumen von fünf Minuten so lange fort, bis man den hinreichenden Grad von Festigkeit erreicht hat. Dann dreht man den Stempel der Spritze um einen vollen Schraubengang rückwärts, um zu verhüten, dass nicht beim Ausziehen der Canüle ein Theil ihres Inhalts den kleinen Wundcanal benetze, wodurch Eiterung in demselben veranlasst werden könnte. Endlich wird die Canüle sammt der Spritze mit einem Ruck ausgezogen, während die Finger der linken Hand die Haut fixiren; die Compression oberhalb des Aneurysma wird aber noch wenigstens 25 Minuten lang fortgesetzt, um der Ausbildung und

Spritzen“, deren man sich ungleich viel häufiger zu hypodermatischen Einspritzungen als zu Injectionen in Aneurysmen bedient, zu ersterem Behuf sehr zweckmässig (nach Lüer) so construirt, dass die Canüle eine lanzettförmige Spitze besitzt und der Stempel nicht durch Drehungen, sondern durch Zug und Druck bewegt wird. Es bedarf dann weder eines Stilets noch des zeitraubenden Aufschraubens.

[1]) Die von Piazza (Ebdomadario clinico, Bologna 1863) empfohlene Mischung der Eisenchloridlösung mit gleichen Theilen einer concentrirten Kochsalzlösung scheint mir keine Vortheile darzubieten.

gleichmässigen Anlagerung der Gerinnsel volle Zeit zu lassen. Bleibt die Geschwulst, nachdem die centrale Compression aufgehoben ist, hart und pulsirt nicht, so kann man die Operation als gelungen betrachten und hat dann nur die etwa nachfolgende Entzündung zu bekämpfen. Eine Wiederholung der Einspritzungen ist immer erst nach Ablauf der entzündlichen Erscheinungen zulässig, sofern solche überhaupt auftreten.

Eisenchlorid bewirkt nicht blos Gerinnung des Blutes, sondern ist auch ein heftiges Reiz- und, bei stärkerer Concentration, Aetzmittel. Die Gefahren der Gangrän liegen deshalb nahe. Durch die dreiste Anwendung desselben in Wunden ist schon viel Unheil angerichtet worden.

### *B.* Kauterisation. Ferrum candens.

Die Kauterisation wird zum Behufe der Blutstillung fast ausschliesslich mit dem glühenden Eisen vorgenommen. Jedoch bieten Galvanokaustik und Thermokauter auch in dieser Beziehung die Vortheile dar, welche Bd. I. pag. 113 u. f. hervorgehoben wurden. Die Glühhitze war das hauptsächliche Blutstillungs-Mittel der Alten und wurde nur sehr allmälig durch die zwar schon von Hippokrates, Archigenes u. A. angewandte, aber doch erst von Ambroise Paré wieder eingeführte Ligatur verdrängt. Jedenfalls ist das glühende Eisen, wenn auch keineswegs das sicherste, doch für viele Fälle ein wichtiges Blutstillungsmittel, zuweilen das einzig mögliche. Immer aber wird es nur auf blutende Gefässe (und zwar mit Aussicht auf Erfolg nur auf mittlere und kleine), niemals zum Behufe des Verschlusses einer Arterie in ihrer Continuität anzuwenden sein. Für alle hämostatischen Zwecke ist es zweckmässig, sich eines nur schwach rothglühenden Eisens zu bedienen und dieses nicht andauernd, sondern stossweise auf die blutenden Gefässmündungen aufzusetzen (Bouchacourt). Nicht blos die durch die Hitze bedingte Gerinnung des Blutes, sondern besonders auch die Schrumpfung und Aufrollung der Gefäss-Häute in das Gefässrohr hinein bedingen die Stillung der Blutung.

Zur Behandlung von Aneurysmen konnte das Glüheisen nur zu einer Zeit, wo man von der Natur dieser Geschwülste noch keine richtige Vorstellung hatte, als ein allgemein anwendbares Mittel empfohlen werden [1]). Nur wenn die Geschwulst so klein ist, dass man

[1]) Lanfranchi (1300) soll, nach der Angabe von Sprengel (in dessen Geschichte der Medicin), die Anwendung des glühenden Eisens auf die vorher nicht geöffnete Pulsadergeschwulst empfohlen haben. Liest man genauer nach, so findet man, dass gar nicht von Aneurysma, sondern von Varix die Rede ist (vgl. Broca, l. c.

sie durch das Aufsetzen des glühenden Eisens oder Platins sofort ganz zerstören und die Kauterisation bis auf die Arterie in hinreichender Stärke anwenden kann, um deren Verschluss sicher zu bewirken, wird man heut zu Tage noch Gebrauch davon machen dürfen[1]. — Auch mit Aetzmitteln hat man einige, jedoch nicht zur Nachahmung auffordernde Versuche bei Aneurysmen gemacht.

### C. Electropunctur, Galvanopunctur.

Die Anwendung der Electrolyse (vgl. Bd. I, pag. 121) zum Behufe des Verschlusses von Arterien und insbesondere von Aneurysmen ist erst in neuester Zeit versucht worden. Guérard soll zuerst den Vorschlag gemacht und Liston (1838) sie zuerst wirklich angewandt haben[2]. Nach Anderen wäre Pravaz der Urheber dieses Verfahrens. Am Eifrigsten ist sie von Pétrequin[3] empfohlen worden, nachdem eine Gesellschaft italienischer Aerzte unter der Leitung von Strambio[4] zahlreiche Versuche an Thieren über die Obliteration der Gefässe durch Galvanopunctur angestellt hatte. In Deutschland hat ihr besonders Schuh Geltung verschafft[5].

Das Verfahren bei der Electropunctur ist folgendes. Ein Paar feine, scharf zugespitzte Nadeln von Stahl oder Platina, welche bis in die Nähe der Spitze genau mit Firniss, Hartgummi oder (am Besten) Email überzogen sind, werden in das zu obliterirende Stück des Gefässes in einiger Entfernung von einander, nahezu parallel mit

pag. 221). — Das Eindringen von Aetzmitteln in die geöffnete Geschwulst, eine Modification der Methode des Antyllus, war schon früher angewandt worden. — Marc. Aurel. Severinus (1641) soll, (wie auch Broca, l. c., angiebt) durch das Glüheisen ein Aneurysma geheilt haben. Bei näherer Betrachtung dieses Falles ergiebt sich aber: 1) dass es gar nicht erwiesen ist, dass es sich wirklich um eine Pulsadergeschwulst gehandelt habe, und 2) dass das Glüheisen erst angewandt wurde, als die Geschwulst schon brandig war. — In anderer Weise wandte Everard Home die Hitze mit glücklichem Erfolge zur Heilung eines Aneurysma an, indem er eine Nadel in dasselbe einstach und diese mittelst einer unter den hervorragenden Theil derselben gehaltenen Spirituslampe erhitzte. Dies Verfahren bildet den Uebergang zur Electropunctur.

[1] Vgl. den Fall von Teirlinck (Bull. de Thérap., 1854), in welchem es sich um ein kleines Aneurysma der Arteria palatina descendens handelte.

[2] Vgl. Malgaigne, Médecine opératoire, V. édition, pag. 189.

[3] Mémoire sur une nouvelle méthode pour guérir certains anévrysmes sans opération sanglante à l'aide de la galvanopuncture, par J. E. Pétrequin, Prof. à Lyon, Paris 1846, und Clinique chirurg. de l'Hôtel-Dieu de Lyon. Paris 1850.

[4] Vgl. Schmidt's Jahrb. Bd. 60, pag. 145, Auszug aus Gazetta med. di Milano 1847.

[5] Aus der neuesten Litteratur ist namentlich die Arbeit von J. Duncan (on the surgic. applicat. of electricity, Edinb. med. journ. 1871. Dec.) zu erwähnen.

der Achse desselben so eingestochen, dass die Spitzen dem Blutstrome entgegen gerichtet sind. Mit der einen dieser Nadeln wird darauf der positive, mit der anderen der negative Pol einer constanten galvanischen Batterie in Verbindung gesetzt. Der Strom wird durch die isolirten Nadeln bis in das Innere des Gefässes geleitet. Hier springt er von der einen Nadelspitze zur anderen über und durchdringt also das in dem Gefässe befindliche Blut, wodurch die Gerinnung des Blutes, und zwar besonders schnell und sicher veranlasst wird, wenn die Nadelspitzen nicht allzu nahe beisammen stehen und die mit dem positiven Pol in Verbindung stehende Nadel etwas weiter gegen den Blutstrom vorgeschoben ist, als die negative. Die Dauer der Operation muss, je nach der Grösse des Gefässes (oder Aneurysma), verschieden lange sein, 5—45 Minuten; auch ist es nothwendig, bei grossen Aneurysmen mehrere Nadel-Paare anzuwenden und die Operation mehrmals zu wiederholen. Letzteres ist einer lange fortgesetzten Einwirkung der Electricität besonders in solchen Fällen vorzuziehen, wo der Kranke heftige Schmerzen empfindet oder von Muskelzuckungen befallen wird. Beides dürfte jedoch nur dann beobachtet werden, wenn entweder ein zu starker Strom in Anwendung gebracht wurde, oder aber die Nadeln nicht dauerhaft mit einer isolirenden Schicht überzogen waren. Vor der Operation und mindestens eine halbe Stunde nach derselben, muss die Arterie oberhalb und unterhalb der Geschwulst (so weit dies der Localität nach möglich) vollständig comprimirt werden. Nach der Operation ist überdies absolute Ruhe und Anwendung der Kälte nothwendig. Die Electropunctur darf erst nach Ablauf aller Entzündungserscheinungen wiederholt werden.

Sowohl die Electropunctur, als auch die coagulirenden Einspritzungen können mit der dauernden Compression [1]), sowie nöthigen Falls mit der Unterbindung, namentlich auch nach der Brasdor'schen Methode, combinirt werden.

Arterien, welche man durch Electropunctur verschliessen will, müssen, wenn sie nicht ganz oberflächlich liegen, vor der Einführung der Nadeln blossgelegt werden, um des Erfolges sicher zu sein. Handelt es sich um ein Aneurysma, so wird in den meisten Fällen eine Entblössung desselben sich umgehen lassen; man sucht aber beim Einführen der Nadeln solche Stellen, an denen man Nervenäste zu vermuthen hat, sorgfältig zu vermeiden.

Ueber die Entstehung des Gerinnsels unter dem Einfluss eines galvanischen Stromes haben besonders Steinlein und Broca Untersuchungen ange-

[1]) Vgl. den Fall von Brandis und Schumacher (Heilung eines Aneurysma femorale durch Instrumentalcompression und Galvanopunctur, Aachen, 1873).

stellt. Die Gerinnung erfolgt durch Zersetzung des Blutwassers und der Blutsalze, durch welche das Albumin gelöst gehalten wird, und zwar fast ausschliesslich um die mit dem positiven Pol in Verbindung stehende Nadel. Dort scheidet sich auch der Sauerstoff ab und bedingt eine Oxydation der Nadel, sofern man nicht Platin angewandt hat, während am negativen Pole sich stets etwas Wasserstoffgas entwickelt. Die durch Electropunctur erzeugten Gerinnsel sind weich und gewinnen erst durch Anlagerung neuer Schichten, welche um sie, wie um jeden anderen fremden Körper, innerhalb der Arterien sehr bald erfolgt, die erforderliche Festigkeit.

Der Heilungsvorgang nach der Electropunctur ist dadurch ausgezeichnet, dass die Gerinnung des Blutes ohne eine irgend bedeutende Insultation der Gefässwände zu Stande kommt. Nur zuweilen beobachtet man an den Einstichspunkten eine oberflächliche Verschwärung, welche offenbar von einer ungenügenden Isolation der Nadeln herrührt. Ein Aneurysma wird nach gehöriger Anwendung der Electropunctur sehr bald hart, die Pulsation in ihm hört auf, und die Geschwulst wird allmälig kleiner. Anwendung der Kälte befördert die Zusammenziehung und Resorption. — Zum Verschluss blutender Gefässe ist die Electropunctur, wegen des mit ihrer Ausführung verknüpften Zeitverlustes, nicht verwendbar; dagegen kann sie bei der Behandlung von Aneurysmen sowohl zum Verschlusse der Geschwulst selbst durch Coagulation ihres Inhaltes, als auch zur Obliteration der Arterie benutzt werden.

Die Tabelle, in welcher Meschede (De Electropunctura, Greifswald, 1856) die bis dahin bekannt gewordenen Fälle von Anwendung der Electropunctur bei Aneurysmen zusammengestellt hat, führt zu dem Ergebniss, dass unter 46 in dieser Art behandelten Aneurysmen 23 in der glücklichsten Weise geheilt wurden. In 6 Fällen erfolgte der Tod, in 11 anderen blieb der Erfolg unentschieden. In 5 Fällen schien die Electropunctur guten Erfolg zu versprechen, aber die Patienten wollten sich derselben wegen der grossen Schmerzhaftigkeit nicht hinreichend lange unterwerfen. In 1 Falle ist die Diagnose zweifelhaft. Somit bleiben eigentlich nur 40 Fälle zur Vergleichung übrig, unter denen 23 günstige. Der ungenügende oder schlechte Erfolg der übrigen ist nur zum geringen Theil der Methode selbst zur Last zu legen; es finden sich darunter Fälle, in denen man Nadeln von der Dicke einer Stricknadel (!) anwandte, oder die Nadeln acht Tage lang in der Geschwulst stecken liess, oder die Operation Tag für Tag wiederholte oder Aneurysmen der Aorta ascendens mit Electropunctur behandelte.

### III. Blutstillungsmittel, welche wesentlich durch Erregung der Contraction der Gefässe wirken.

Es ist unzweifelhaft, dass alle bisher aufgeführten Blutstillungsmittel, indem sie die Gefässwandungen mehr oder weniger reizen, auch Zusammenziehung derselben bedingen; aber ihre wesentliche Wirkung ist noch eine andere und viel intensivere, so dass die eben angedeutete daneben verschwindet. Bei den Mitteln, welche jetzt zu erwähnen sind, ist dagegen eine andere Art der Wirksamkeit gar nicht

oder doch nur in geringem Grade zu bemerken. Die Reihe derselben eröffnet, als das wirksamste von ihnen, die Kälte, welche am Zweckmässigsten durch Eis angewandt wird. Unbedeutendere Blutungen werden schon durch kaltes Wasser gestillt; handelt es sich aber um Verletzungen grosser Arterien, so reicht auch das Eis nicht aus. Noch weniger leisten die übrigen hierher gehörigen Mittel: die Ergotinlösung (nach Bonjean), das Brocchieri'sche, Chappelin'sche, Binelli-sche (Kreosot-), Pagliari'sche Wasser (vgl. pag. 149), oder die Abkochungen verschiedener Harze in Wasser. — Bei der Behandlung der Aneurysmen kann die Anwendung des Eises gute Dienste thun. Es wird dadurch die Zusammenziehung der Geschwulst und der Arterie angeregt und zugleich, vermöge der Wärme-Entziehung, die Gerinnung des Blutes begünstigt. Ob ein Aneurysma durch die Anwendung der Kälte allein geheilt werden könne, erscheint fraglich, obgleich Fälle der Art aufgeführt werden. Zu lange fortgesetzt könnte sie zum Brande führen. — Unter den inneren Mitteln, welche durch Erregung von Gefässcontractionen wirken sollen, verdient nur das Mutterkorn und das wässrige Extract desselben besondere Erwähnung. B. v. Langenbeck empfiehlt die hypodermatische Einspritzung desselben zur Heilung von Aneurysmen [1].

## Specielle Behandlung der Pulsadergeschwülste [2].

Die Wahl unter den verschiedenen Methoden, welche zur Heilung von Aneurysmen empfohlen worden sind, muss einerseits auf die Beschaffenheit der Geschwulst, andererseits auf ihre Localität Rücksicht nehmen. Keine unter allen verdient unbedingt den Vorzug; jede hat ihren Wirkungskreis und ist andererseits auch wieder jenseit desselben unwirksam oder selbst nachtheilig. So gestattet z. B. unzweifelhaft die Methode von Valsalva die ausgedehnteste Anwendung, und doch ist sie vollkommen unwirksam, wenn es sich um ein Aneurysma arterioso-venosum handelt; die Methode des Antyllus gewährt eine grosse Sicherheit für die Mehrzahl der Fälle, aber sie ist schwer auszuführen bei Aneurysmen des Halses, der Achselhöhle, der Schenkelbeuge, und bedenklich bei allen grossen Aneurysmen; die Methode

[1]) Berl. klin. Wochenschrift 1869. No. 12. Es wurden p. dosi 0,18 Grmm. einer Lösung von Extr. secal. aquos. 2,5 in Spir. vin. und Glycerin āā 7,5 nahe dem Aneurysma unter die Haut (nicht in die Geschwulst) gespritzt. — Ich habe mehrere Fälle gesehen, in denen dies Verfahren erfolglos geblieben war. Eine Heilung durch dasselbe ist mir noch nicht vorgekommen.

[2]) Vgl. Broca, Des anévrysmes. Paris 1856, pag. 877 u f.

von Brasdor ist nur für solche Aneurysmen erfunden, auf welche die Hunter'sche Methode keine Anwendung finden kann, und die indirecte Compression kann ihre Vorzüge nur bei Aneurysmen der Extremitäten geltend machen. Dass die Valsalva'sche Methode andererseits viel weniger wirksam ist, als irgend eine andere, dass die Hunter-sche Methode eine grössere Sicherheit gewährt, als die Brasdor'sche, und dass die indirecte Compression wiederum weniger gefährlich ist, als eine Unterbindung, — dies Alles ergiebt sich schon aus unseren früheren Erläuterungen. Können wir aber auch im Allgemeinen sagen, dass die minder gefährliche Operation vor der gefährlicheren den Vorzug verdient und dass somit die Compression des zuleitenden Gefäss-Stammes[1]) — unterstützt durch die Anwendung des Eises — eher anzuwenden sein wird, als irgend eine Unterbindung, so muss doch von diesem allgemeinen Satze vielfach abgewichen werden.

A. In Bezug auf die einzelnen Arten der Pulsadergeschwülste muss man vor Allem

I. das Aneurysma arterioso-venosum von den übrigen trennen. Wenn dasselbe (wie gewöhnlich) keine besonderen Beschwerden macht, auch nicht stetig wächst, so genügen schützende und leicht comprimirende Verbände. Anderen Falls muss man sich zur Operation entschliessen. Im Allgemeinen ist die doppelte Unterbindung der Arterie (oberhalb und unterhalb der Geschwulst) das beste Operationsverfahren. Der Unterbindung der Arterie wich man früher um so lieber aus, je länger die Geschwulst bestand, weil desto mehr zu befürchten war, dass wegen der Veränderungen, die das Arteriengewebe erlitten hatte, der Faden frühzeitig durchschnitt und dann Nachblutung erfolgte. Unterbindet man mit carbolisirten Darmsaiten und zieht die Fäden nicht gar zu fest an, so werden dieselben voraussichtlich eine Continuitätstrennung der Arterie gar nicht bewirken und Nachblutungen daher nicht zu befürchten sein. Nur in dem Fall, dass zwischen diesen beiden Ligaturstellen, also im Bereich der Geschwulst, ein Collateralast mündete und somit das Aneurysma wieder mit Blut gefüllt würde, wäre die Spaltung und Tamponade der Geschwulst (nach Antyllus) indicirt. Von der indirecten Unterbindung ist weniger Erfolg zu erwarten[2]); dagegen wird man, wenn nach den anatomischen

[1]) Vgl. Georg Fischer, Digitalcompression und Flexion bei Aneurysmen, Prager Vierteljahrsschrift, 1869.

[2]) In einem Fall von hühnereigrossem Aneurysma varicosum in der Ellenbeuge habe ich jedoch durch einfache Unterbindung der A. brachialis in der Mitte des Oberarms vollständige Heilung erzielt.

Verhältnissen die doppelte Ligatur der Arterie allzu schwierig oder gefährlich erscheint, die Unterbindung der Vene dicht oberhalb und dicht unterhalb der Communicationsstelle zu versuchen haben. Der schöne Erfolg, welchen Stromeyer in einem Falle der Art, wo die indirecte Unterbindung (der Carotis) früher vergeblich ausgeführt worden war, hierdurch erzielt hat, berechtigt sogar zu der Frage, ob diese Methode nicht in allen Fällen von Varix aneurysmaticus bevorzugt werden soll, in denen sich bereits eine bedeutende Verdickung der Venen- und voraussichtlich also auch eine entsprechende Verdünnung der Arterien-Häute entwickelt hat. Nachblutungen werden hiernach sicherlich nicht entstehen, da die Wandungen der Venen noch an Widerstandsfähigkeit gewonnen haben. Dagegen lassen sich die Gefahren der Embolie allerdings nicht ganz ausschliessen.

II. Für die rein-arteriellen Aneurysmen gilt zunächst Alles, was wir über die Behandlung der Pulsadergeschwülste pag. 155 u. f. im Allgemeinen ausgesagt haben. — Entschliesst man sich zur Ligatur, so soll man bei dem endogenen Aneurysma die Nähe der Geschwulst vermeiden, weil voraussichtlich dieser Theil der Arterie erkrankt sei. Diese Voraussetzung wird jedoch weder nach der einen, noch nach der anderen Seite durch die Erfahrung ganz bestätigt. Bei endogenen Aneurysmen kann der Gefässstamm in seiner ganzen Länge bis in die Aorta hinein krank sein, oder das Atherom kann sich auf einzelne Stellen beschränken; letzteres kann aber ebenso gut in grösserer Entfernung vom Aneurysma, als in unmittelbarer Nähe der Fall sein. Andererseits ist man beim traumatischen Aneurysma keineswegs sicher, das Gefäss dicht an der Geschwulst immer gesund zu finden [1]). Häufig genug traf die Verwundung, die zur Bildung des Aneurysma Veranlassung gab, eine bereits erkrankte Arterie.

Das diffuse traumatische Aneurysma erfordert, wie es, seinen anatomischen Verhältnissen nach, von den übrigen wesentlich verschieden ist, so auch in therapeutischer Beziehung eine besondere Berücksichtigung. Die blutige Infiltration nimmt zwar, wenn die verletzte Arterie verschlossen wird, nicht weiter zu; aber das bereits ergossene Blut macht seine übelen Wirkungen auf die umgebenden Theile weiter geltend. Die für die Unterbindung erforderliche Incision bedingt sogar (wenn man nicht streng antiseptisch verfährt) eine Verschlimmerung, da sie dem Zutritt der Luft den Weg öffnet. Handelt es sich um eine Verletzung des Arterienstammes einer Extremität, so ist der Verschluss derselben, so nothwendig er auch für die Erhaltung

[1]) Vgl. z. B. die lehrreiche Beobachtung von Günther, Jenaische Annalen für Physiol. u. Med., Bd. II. pag. 373 u. f.

des Lebens erscheinen mag, doch für die Extremität gefährlich, weil zur Herstellung des collateralen Kreislaufs, wegen der durch den Bluterguss bedingten Compression der kleineren Gefässe, wenig Aussicht ist. Kommt der Arzt früh genug hinzu, bevor noch ausgebreitete Entzündung oder gar Gangrän eingetreten ist, so muss er, nachdem die vollständige Blutleere der Gefässe der betreffenden Extremität hergestellt oder wenigstens durch Compression an der Wurzel der Extremität eine weitere Blutung verhütet ist, mit einem grossen Einschnitt die Geschwulst in der Richtung der voraussichtlich verletzten Arterie spalten, die Arterienwunde aufsuchen und dicht oberhalb, sowie dicht unterhalb derselben eine Ligatur anlegen. Meist wird es sich empfehlen, die Arterie zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden (vgl. pag. 128). Die Blutgerinnsel werden so viel als möglich entfernt, zu welchem Behuf noch andere Einschnitte erforderlich werden können, durch welche jedoch die wesentlichen Collateraläste nicht gefährdet werden dürfen. Erschien das Auffinden des verletzten Gefässes, namentlich bei sehr tiefer Lage desselben, unmöglich, oder wegen anderweitiger Complication der Wunde (namentlich durch einen Knochenbruch) unzulässig, so entschloss man sich früher zur Unterbindung oberhalb der Stelle der Verletzung, die jedoch, wie bereits erläutert, viel unsicherer ist. Bei Anwendung der künstlichen Blutleere ist die Auffindung des verletzten Gefässes stets ausführbar und bei strenger Handhabung der antiseptischen Methode auch, trotz complicirender Fractur, unbedenklich. — Zeigt sich, dass die Compression Seitens des infiltrirten Blutes bereits zu stark und zu lange eingewirkt hat, um noch Aussicht auf Wiederherstellung des Kreislaufs zu gewähren, so muss ohne Verzug oberhalb der infiltrirten Gewebe amputirt werden. Dies ist namentlich nothwendig, wenn schon die Erscheinungen des beginnenden Brandes sich finden.

B. Durch Complicationen des Aneurysma können wesentliche Abweichungen in der Behandlung nothwendig werden.

1. Die Geschwulst ist nach Aussen geplatzt. Die Behandlung ist vor Allem gegen die Blutung zu richten: Compression oberhalb der Geschwulst, Erweiterung der Oeffnung des Sackes, Entleerung der Gerinnsel, Tamponade mit Chloreisen, Unterbindung nach Antyllus, wenn ausführbar, sonst nach Hunter. Oft kann nur noch die Amputation das Leben retten.

2. Das Aneurysma ist unter der Haut geplatzt (diffus geworden). Die Verhältnisse sind denen des Aneurysma traumaticum diffusum (primarium) analog, die Behandlung ist dem entsprechend

einzuleiten, namentlich darf, wenn blutige Infiltration eines ganzen Extremitäten-Abschnitts (Oberschenkel, Oberarm u. s. f.) entstanden ist, mit der Amputation nicht gezögert werden.

3. Complication mit Entzündung und deren Ausgängen. Obgleich die Heilung auf diesem Wege erfolgen kann, so sind die Gefahren doch so gross, dass man die Entzündung unter allen Umständen bekämpfen muss. In leichteren Fällen genügt ruhige hohe Lage, Eis, Compression des zuleitenden Arterienstammes, sofern sie anwendbar ist. Steigert sich die Entzündung zu einer solchen Heftigkeit, dass die Bildung eines Abscesses in der Wand des Aneurysma oder in deren unmittelbaren Nähe befürchtet werden muss, oder beginnt bereits Gangrän in der Umgebung der Geschwulst, so muss man Alles aufbieten, um die Ruptur des Sackes zu verhüten. Bestehen dabei die Pulsationen im Aneurysma unverändert fort, so muss man ohne Verzug zur Unterbindung schreiten, am Besten, wenn die localen Verhältnisse es gestatten, nach der Methode von Antyllus. Sind Pulsationen in der Geschwulst nur undeutlich oder gar nicht wahrzunehmen, so wird man in der Hoffnung auf die unter dem Einfluss der Entzündung allerdings mögliche Naturheilung leicht verführt, statt einer eingreifenden Behandlung blos die indirecte Compression anzuwenden. Dabei ist aber die grösste Vorsicht nothwendig, da auch solche Geschwülste, in denen die Pulsation nur undeutlich wahrzunehmen ist, doch ganz unerwarteter Weise aufbrechen und, wenn nicht sofort Hülfe geleistet wird, zu einer tödtlichen Blutung Veranlassung geben können. Ist das Aneurysma sehr gross und bereits in weiter Ausdehnung von nekrotisirenden Geweben umgeben, so muss (an einer Extremität) amputirt werden.

4. Entsteht an einer Extremität, in Folge eines Aneurysma, Gangrän der Finger, Zehen u. s. f., so lässt sich bestimmt voraussetzen, dass die Pulsadergeschwulst bereits durch Gerinnsel ausgefüllt sei. Die Amputation wird also nur unter denselben Verhältnissen nöthig, wie beim Brande durch Verstopfung der Arterien. Wo möglich wird man, wenn auch der Brand sich unterhalb des Aneurysma begrenzt haben sollte, nicht nahe unterhalb des Aneurysma amputiren, weil der mit Gerinnseln gefüllte Sack durch die auf ihn übergreifende Entzündung in Verjauchung gerathen könnte.

5. Complication mit Entzündung eines benachbarten Gelenkes indicirt zunächst neben der indirecten Compression die hohe Lage (Suspension) des erkrankten Theils und die energische Anwendung des Eises, — sobald sich aber (zumal im Kniegelenk) Eiterung im Gelenk eingestellt hat, die Amputation.

6. Durchbruch des Aneurysma in eine Gelenkhöhle

(namentlich das Kniegelenk) lässt eine andere Behandlungsweise als die Amputation nicht zu. Der Durchbruch selbst lässt Zerstörungen in der Tiefe voraussetzen, die, wenn auch vielleicht durch indirecte Compression oder Unterbindung die Bildung von Gerinnseln bewirkt werden könnte, doch keine Heilung erwarten lassen.

7. Als Complication kann auch das gleichzeitige Bestehen mehrerer Aneurysmen betrachtet werden. Betreffen beide denselben Gefässstamm, so leitet man die Behandlung, wo möglich, zuerst gegen das dem Herzen näher gelegene ein.

Wenn das eine der vorhandenen Aneurysmen ein inneres, das andere ein äusseres ist, so liegt in diesem Umstande kein absolutes Verbot der Operation des äusseren. Der Grund, weshalb man unter diesen Umständen die Operation früher vermied, lag in der Besorgniss, dass die Obliteration einer äusseren Arterie das Wachsthum und selbst den Aufbruch des inneren Aneurysma befördern könne. Die Fälle, in denen nach der Operation einer äusseren Pulsadergeschwulst innere Aneurysmen geborsten sind, gehören aber zu den seltensten, — vielleicht, weil unter diesen Umständen die Operation nicht häufig vorgenommen worden ist[1]). Aus allgemeinen Gründen erscheint es nicht nothwendig, dass die Unterbindung einer äusseren Arterie, wenn sie gleich vorübergehend eine stärkere Anfüllung der übrigen Pulsadern bedingt, jenen üblen Erfolg haben müsse. Das Blut, welches in der Hauptarterie eines Gliedes Hindernisse findet, tritt alsbald in die Seiten-Aeste über, welche überall zum Ersatz des unterbundenen Gefässes eine anastomotische Kette bilden; ein Zurückstauen des Blutes gegen den Stamm findet nicht nothwendig Statt.

Soll man bei dem Vorhandensein zweier Aneurysmen, an verschiedenen Gliedern, die Operation beider gleich nach einander, oder nach längerer Zwischenzeit machen? Sofern man unter „Operation des Aneurysma" schlechtweg die Unterbindung versteht, thut man wohl besser, die zweite Operation so lange zu verschieben, bis der Kranke von der ersten genesen ist. Die Compression kann unbedenklich an zwei Extremitäten gleichzeitig unternommen werden; ebenso die Flexion, die Anwendung des Eises, die hypodermatische Injection von Ergotin. Dagegen sind die Einspritzungen von Chloreisen und die Galvanopunctur, wegen der möglichen übelen Folgen, der Unterbindung gleich zu achten.

[1]) Tiedemann (Verengung und Schliessung der Pulsadern, pag. 128) kann trotz des grossen litterarischen Reichthums seiner Arbeit doch nur zwei Fälle von Berstung einer inneren Pulsadergeschwulst (an der Aorta) nach Unterbindung einer äusseren Arterie aufführen, nämlich: Burns, on diseases of the heart, pag. 226, und London Medical Review, T. II. pag. 420.

# Zweite Abtheilung.

# Von den Krankheiten und der Unterbindung der einzelnen Arterienstämme.

In dieser Abtheilung haben wir die durch locale Verhältnisse bedingten Eigenthümlichkeiten der Erkrankung der einzelnen Arterien und das zu ihrer Unterbindung (Blosslegung) erforderliche Verfahren zu schildern. Jedes Capitel trägt den Namen einer Arterie als Ueberschrift und zerfällt in eine anatomische, eine pathologische und eine operative Unterabtheilung.

## Erstes Capitel.

## Truncus anonymus s. brachiocephalicus s. cleidocaroticus.

### I. Anatomie.

Der Truncus anonymus (A. anonyma s. brachiocephalica) verläuft in der Richtung einer Linie, die man von der Mittellinie des Brustbeins, 25 Mm. unterhalb seines oberen Randes anfangend, zum rechten Sternoclavicular-Gelenk gezogen denkt. Seine Länge beträgt im Mittel ungefähr 3 Centim., seine Weite (Durchmesser) 13 bis 14 Mm. — Die Vena anonyma sinistra verläuft quer vor ihm; die Thymus-Drüse (bei Kindern) sowie die Insertionen der MM. sternohyoideus und sternothyreoideus liegen in dem Raume zwischen ihm und dem Brustbein. Er steigt schräg vor der Luftröhre aufwärts; von der rechten Lunge ist er an seiner äusseren Seite nur durch die Pleura getrennt. Nach Innen liegt ihm Anfangs die linke Carotis ziemlich nahe; weiter aufsteigend entfernen sich beide Gefässstämme immer mehr von einander, indem sie die Luftröhre zwischen sich nehmen. — 6 bis 8 Mm. oberhalb des Sternoclavicular-Gelenkes theilt sich der Truncus anonymus in Carotis dextra und Subclavia dextra.

Varietäten. Der Truncus kann bis zu 7 Centimeter lang sein; er theilt sich dann erst in der Höhe der Verbindungsstelle zwischen dem 5. und 6. Halswirbel. Die Tracheotomie und die Exstirpation eines Kropfes werden durch diese Varietät besonders gefährlich, zumal die Arterie in solchen Fällen oft weiter medianwärts verläuft, als normal; auch bei der Diagnose von Geschwülsten ist sie nicht ausser Acht zu lassen. — Der Truncus anonymus kann auch abnorm kurz sein oder ganz fehlen, indem seine Aeste, jeder für sich, aus dem Aortenbogen entspringen. Zugleich kann hierbei die Ursprungsstelle der rechten Subclavia so weit nach Links gerückt sein, dass sie an der linken Seite der linken Subclavia entsteht und quer am Halse, bald vor, bald hinter der Speiseröhre verlaufend, zum rechten Arme gelangt. Diesen Weg kann auch der Truncus anonymus selbst einschlagen, indem er links von der Subclavia sinistra aus dem Arcus aortae kommt. — Andererseits kann der Truncus anonymus stärker sein, als man ihn erwarten sollte, wenn nämlich ausser seinen gewöhnlichen Aesten auch noch die linke Carotis, oder die rechte Vertebralis, oder die Thyreoidea ima oder die Mammaria interna dextra aus ihm entspringt.

## II. Krankheiten des Truncus anonymus.

Verletzungen dieses grossen Gefässstammes haben fast augenblicklich den Tod zur Folge; daher sind denn auch traumatische Aneurysmen an ihm nicht beobachtet worden. Die spontanen Aneurysmen theilt man in 4 Arten, je nachdem sie 1) an seinem unteren, 2) an seinem mittleren, 3) an seinem obersten Theile ihren Sitz haben, oder 4) die ganze Ausdehnung des Stammes einnehmen. Mit der ersten dieser Arten besteht in der Regel auch Erweiterung des Aortenbogens; die zweite ist äusserst selten; bei der dritten findet sich fast immer zugleich Erweiterung eines der beiden oder beider Aeste des Truncus anonymus.

Wardrop hat ein Aneurysma beobachtet, welches sich über den ganzen Truncus erstreckte, ohne dass die benachbarten Gefässe krank waren. — Bemerkenswerth ist der von Whiting beobachtete Fall, in welchem ein kleines Aneurysma von der hinteren Wand des Truncus anonymus gegen die Luftröhre vorgedrungen war und deren Knorpelringe durchbohrt hatte. — Nach J. Cockle (Lancet 1869, March 27) sind wahre Aneurysmen (pag. 94) am Truncus anonymus relativ häufig.

Die Unterscheidung der 4 Arten des Aneurysma trunci anonymi soll die Wahl der Unterbindungsmethode erleichtern. Bedenkt man die geringe Länge des ganzen Stammes, so wird man wenig Hoffnung haben, irgend einen Theil noch in gesundem, also zur Unterbindung tauglichem Zustande zu finden, wenn überhaupt ein Aneurysma seinen Sitz am Truncus hat.

Nimmt die Geschwulst ihren Ursprung wesentlich vom oberen Ende des Truncus, so kommt sie oberhalb des Sternoclavicular-Gelenks zum Vorschein. Ihre Gestalt ist aber nicht immer regelmässig. Wardrop sah ein solches Aneurysma, welches mit einer Ausbuchtung sich bis zum Ringknorpel aufwärts, mit einer zweiten schräg nach Aussen und Oben bis zum M. cucullaris, mit der dritten längs des Schlüsselbeins erstreckte. Hieraus erwachsen Schwierigkeiten für die Diagnose, da ein solches Aneurysma leicht für ein der Carotis oder der Subclavia angehöriges gehalten werden kann.

Sitzt das Aneurysma am unteren Ende, so kann es lange Zeit unbeachtet bleiben; zuerst macht es sich dann durch eine leichte Hervorwölbung an der rechten Seite des oberen Sternalrandes bemerklich und erst, wenn es eine bedeutende Grösse erreicht hat, tritt es als eine Geschwulst am Halse hinter der Portio sternalis des Kopfnickers hervor. Von der Unterscheidung des Aneurysma Trunci anonymi von denjenigen der Subclavia und Carotis wird bei letzteren beiden die Rede sein. Von einem am Arcus aortae sitzenden soll es durch folgende Merkmale unterschieden werden. Es tritt ober-

halb der ersten Rippe der rechten Seite hervor und verdrängt weiterhin diese Rippe, sowie auch das Sternal-Ende des Schlüsselbeins; das Aneurysma arcus aortae dagegen wird in dem Raume zwischen der zweiten und vierten Rippe der rechten Seite zuerst durch Auscultation und Percussion wahrnehmbar. Die Auscultation lässt in einem Aneurysma des Truncus anonymus (nicht aber des Aortenbogens) zwei Stösse erkennen, von denen der erste, mit einem trockenen, zuweilen pfeifenden Geräusche verbundene, isochronisch mit der Diastole der Kammern ist und sich aufwärts nach dem Verlaufe der Subclavia und Carotis dextra, nicht aber abwärts in der Aorta verbreitet, während der zweite der Systole entspricht (Gendrin).

Aneurysmen des Truncus anonymus bedingen Compression der benachbarten Gebilde, daher Störungen der Respiration (besonders während angestrengter Bewegung und beim Sprechen), auch Husten, ferner Behinderung des arteriellen Blutstroms im rechten Arme, so dass der Radialpuls ganz unfühlbar werden kann, Stockungen im Gebiete der Venae jugulares und subclavia der rechten Seite, Oedem des rechten Arms und mehr oder weniger ausgedehnte Schmerzhaftigkeit desselben. Bei einem höheren Grade des Uebels treten Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmachten, unruhiger Schlaf hinzu. Alle diese, durch den Druck der Geschwulst bedingten Symptome können sich aber ganz ebenso bei Pulsadergeschwülsten der Carotis oder Subclavia und bei anderen Geschwülsten dieser Gegend vorfinden.

Die Behandlung der Aneurysmen des Truncus anonymus durch Unterbindung dieses Stammes selbst (nach der Hunter'schen Methode) hat keine Aussicht auf Erfolg, weil voraussichtlich auch bei kleinen Aneurysmen doch der ganze Stamm erkrankt ist, die Ligatur also nicht halten würde. Ueberdies wird man grade wegen des Aneurysma dem centralen Ende doch nicht beikommen und selbst wenn dies gelänge, da die Ligatur dicht an der Aorta liegen müsste, auf Thrombusbildung nicht rechnen können. Mehr Aussicht auf Erfolg hat die Unterbindungsmethode von Brasdor: man müsste zuerst die Carotis und, wenn dies nicht ausreicht, später auch die Subclavia unterbinden [1]). Bevor man sich aber hierzu entschliesst, darf man auch die Electropunctur [2]) oder die Valsalva'sche Methode mit energischer Anwendung des Eises versuchen; neben beiden Methoden könnte auch die möglichst dauernd ausgeführte Compression der Carotis oder der Subclavia

[1]) Vgl. als zuverlässige Beispiele aus neuester Zeit: Christopher Heath, Med. Times 1867, Jan. 5, und Barwell, Brit. med. journal, 1878, Decbr. 14.

[2]) Vgl. die Citate auf pag. 152 und speciell Verradini, Gaz. med. ital. Lombard. 1878, No. 3.

dextra von Nutzen sein. Aueh Jodkali (innerlich) und Ergotin (hypodermatisch) werden empfohlen. Vor Einspritzungen von Chloreisen (Pravaz) ist zu warnen, weil allzu leicht die bröekliehen Gerinnsel in Gehirn-Arterien fortgeschwemmt werden könnten.

### III. Unterbindung des Truncus anonymus.

Bis jetzt 16 Mal zum Behuf der Heilung von Aneurysmen ausgeführt, hat diese Operation nur ein Mal das Leben zu retten vermoeht[1]).

Erwägt man einer Seits die Gefahren der Operation, durch welehe dem Gehirn die Hälfte seiner Blutzufuhr abgeschnitten wird[2]), nach welcher Blutungen wahrscheinlicher und häufiger beobaehtet sind, als Heilungen, und bei welcher überdies die Pleura, der Nervus vagus und grosse Venenstämme leicht verletzt werden können, anderer Seits die Möglichkeit eines Erfolges der Brasdor'schen Methode, oder der Electropunctur, so wird man diese Unterbindung nicht gern vornehmen, um Aneurysmen des Truncus selbst oder eines seiner beiden Aeste nach der Hunter'schen Methode zur Heilung zu bringen. Bei Verletzungen könnte die Ligatur des Truncus unter Umständen von lebensrettender Bedeutung sein.

Verfahren von V. Mott. Der Kranke liegt mit stark hintenüber gebeugtem Kopfe und nach Rechts gewandtem Gesicht. — Ein dicht über dem rechten Sternoclavicular-Gelenk beginnender Schnitt wird am lateralen Rande des Sternomastoideus 5 Ctm. schräg aufwärts geführt; ein zweiter erstreckt sieh, von demselben Punkte beginnend, in mindestens ebenso grosser Länge oberhalb des Schlüsselbein-Randes quer nach Aussen (lateralwärts), so dass ein dreieckiger Lappen entsteht, welcher abgelöst und sammt der vom Schlüsselbeine abge-

[1]) Vgl. Velpeau, in dem Dict. en 30 volumes, nouvelle édition, pag. 473 u. flgd. und J. Ehrmann, Des effets produits sur l'encéphale par l'oblitération des vaisseaux arteriels qui s'y distribuent. Paris, 1860. pag. 30. — Zuerst wurde die Ligatur der Anonyma von Valentin Mott 1818 an einem 27jährigen Manne unternommen, welcher am 26sten Tage an einer Nachblutung starb. Zum zweiten Male wurde sie von F. v. Graefe ausgeführt; der Operirte starb am 28sten Tage nach der Unterbindung an einer Blutung, vielleicht nicht ohne eigenes Verschulden; vielleicht war auch das zur Unterbindung angewandte und in der Wunde zurückgelassene Ligaturstäbchen an der Blutung schuld. — Andrew Smyth (in New-Orleans) ist der Erste und bis jetzt Einzige, welcher (1864) die Anonyma mit glücklichem und dauerndem Erfolge unterbunden hat. Er musste gleichzeitig die rechte Carotis und nachträglich (wegen einer Nachblutung) auch die rechte Vertebralis unterbinden. Vgl. Med. Centralzeitung, 1865, No. 20. New-Orleans journ. of med., July 1869.

[2]) Merkwürdiger Weise traten nur in einem der bis jetzt bekannten Fälle erhebliche Cerebralstörungen ein. Vgl. Ehrmann, l. c. pag. 31. — Vgl. Cap. II. pag. 169.

schnittenen Portio clavicularis des Kopfnickers nach Oben und Aussen zurückgeschlagen wird. Dann spaltet man das zweite Blatt der Fascia colli, unter welcher man die Mm. sternothyreoideus und sternohyoideus findet. Ersterer wird am Sternum abgelöst und lateralwärts verschoben. Wenn die Wunde nun mit stumpfen Haken auseinandergezogen wird, so sieht man im oberen (dem Kopfe zugewandten) Winkel die Vena jugularis interna dextra, von welcher aus man mit dem Finger die Vena anonyma dextra gegen den Thorax hin verfolgen kann. Mehr gegen die Mittellinie liegt neben dieser die Arteria anonyma, an der Pulsation leicht erkennbar. Beide sind noch durch ein Bindegewebsblatt (die zweite Platte des zweiten Blatts der Halsfascie) verdeckt. Dies wird vorsichtig grade auf der Arterie zwischen zwei Pincetten zerrissen oder durchschnitten. Werden nun Vena anonyma dextra und Vena thyreoidea inferior dextra von einander gezogen, so erscheint zwischen ihnen die Arteria anonyma, welche, bevor man den Faden herumführt, mit stumpfen Instrumenten völlig isolirt werden muss. Hinter ihr und lateralwärts liegt die Pleura, lateral und mehr nach Vorn der Nervus vagus.

## Zweites Capitel.

## Arteria carotis und deren Hauptäste.

### I. Anatomie.

Die rechte Carotis communis entspringt aus dem Truncus anonymus, die linke aus dem Arcus aortae; jede von beiden spaltet sich etwa in der Höhe des 3. Halswirbels (des oberen Randes des Schildknorpels), die rechte etwas höher, die linke etwas tiefer in ihre zwei Aeste. Die rechte ist daher nicht ganz um die Länge des Truncus anonymus kürzer, als die linke. Je kürzer der Hals, desto weiter aufwärts findet sich die Theilungsstelle. Namentlich rechts kann sie bei kurzem Halse bis zum Kieferwinkel hinaufrücken. In einem solchen Falle sah man auch A. thyreoid. sup. und A. maxill. ext. aus der Carotis communis entspringen. Je näher am Kopfe die Theilung erfolgt, desto grösser (stumpfer) und desto mehr bogenförmig gestaltet („kandelaberartig“) ist der Theilungswinkel. Im Allgemeinen liegt die rechte Carotis communis etwas oberflächlicher, als die linke. Das Caliber der Carotis communis beträgt beim Erwachsenen etwa 8 Millimeter; die rechte ist zuweilen ein Wenig weiter. Der Raum zwischen beiden Carotides communes ist unten durch Luftröhre und Oesophagus, weiter oben durch Schilddrüse, Kehlkopf und Pharynx ausgefüllt. Auf beiden Seiten verläuft die Carotis in der Tiefe eines Dreiecks, welches nach Aussen vom Sternomastoideus, nach Innen vom Kehlkopfe begrenzt wird. Der Sternomastoideus bedeckt weiter unten die Arterie, ebenso wie auch die mehr nach Innen liegenden Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus und der schräg aufsteigende M. omohyoideus. Hinter der Arterie liegen: Longus colli und Rectus capitis anticus major. Luftröhre, Speiseröhre, Kehlkopf, Pharynx und Schilddrüse liegen an der inneren (medialen), bei vielen Menschen

aber Kehlkopf und Schilddrüse zum Theil auch noch an der vorderen Seite der Arterie. Im Grunde des bezeichneten Dreiecks, an der äusseren Seite der Arterie, im angeschwollenen Zustande sich etwas vor sie wölbend, liegt die Vena jugularis interna, in der Furche aber, welche die beiden Gefässe an ihrer hinteren Seite bilden, verläuft der Nervus vagus und noch mehr nach hinten der Grenzstrang des Sympathicus. Die Carotis nebst der sie begleitenden Vene erhalten von der Fascia colli eine gemeinsame Umhüllung, während jedes der beiden Gefässe seine besondere Gefässscheide besitzt.

Unter den Varietäten sind folgende von besonderem Interesse. Die linke Carotis kann, wenn sie aus dem Truncus anonymus, oder doch nahe an ihm entspringt, bald vor, bald hinter der Luftröhre schräg aufsteigen. In letzterem Falle möchte sie schwer zu finden sein; in ersterem würde sie bei der Tracheotomie in Gefahr gerathen. Beide Carotides communes können auch aus dem Aortenbogen mit einem gemeinsamen Stamme entspringen; dann liegen sie oberflächlicher als gewöhnlich. Die rechte Carotis communis kann auch links aus dem Arcus aortae entspringen und hinter dem Oesophagus nach rechts verlaufen.

## II. Krankheiten der Carotiden.

Auf eine Verletzung der Carotis folgt gewöhnlich mit Blitzesschnelle eine furchtbare Blutung. Ein Messerstich oder ein in der Absicht des Selbstmordes beigebrachter Schnitt geben am Häufigsten die Veranlassung. Jedoch hindert bei Selbstmords-Versuchen gewöhnlich der vorspringende Kehlkopf das Messer, die Carotiden zu erreichen. Selten dürften Zerreissungen dieser Adern vorkommen. Eine unvollkommene Zerreissung, welche sich nur auf die innere und mittlere Arterienhaut erstreckt, ist bei Erhängten nachgewiesen [1].

Blutungen aus der Carotis communis sind gewöhnlich so furchtbar, dass der Kranke stirbt, bevor Hülfe geschafft werden kann; nur wenn die Wunde sehr klein ist oder die Gefässwand sehr schräg durchdringt, oder wenn gleich nach der Verletzung durch kräftige Compression die Wunde verschlossen wird, ist Lebensrettung möglich [2]. Dann kann es auch zur Entwickelung eines Aneurysma circumscriptum kommen. Die von Larrey [3]) und Hodgson [4]) mitgetheilten Fälle von Heilung solcher Verletzungen durch Compression beziehen sich offenbar nicht auf die Carotis communis, sondern auf die (wahrscheinlich durchschnittene und deshalb nach beiden Seiten zurückgezogene) Carotis externa. Eine Verletzung dieser letzteren lässt sich erwarten, wenn

[1]) Beobachtungen der Art sind von Gustav Simon (Virchow's Archiv, 1856) gemacht worden. Die Zerreissung ist aber keineswegs constant.

[2]) Dass auch ohne Kunsthülfe bei einer Stichwunde der Carotis comm. die Blutung Stunden lang cessiren kann, lehrt u. a. der Fall von Mancini, Lo Sperimentale, 1878, Marzo.

[3]) Mémoires de chirurgie militaire, T. I. pag. 309.

[4]) Traité des maladies des artères et des veines, aus dem Englischen mit Noten von Breschet, Paris 1819, T. II. pag. 38.

eine bedeutende arterielle Blutung aus einer Wunde zwischen dem Kehlkopf und dem Ohre Statt findet; jedoch wird es schwer sein, in einem solchen Falle zu bestimmen, ob die Carotis interna oder externa oder nur einer der Aeste der letzteren oder gar die Carotis communis verletzt ist. Den Verwundungen gleich verhalten sich die durch Ulceration bedingten Eröffnungen, welche man namentlich an der Carotis interna nach Verschwärung der Mandeln beobachtet hat[1]).

Bei allen diesen Verletzungen ist die Unterbindung dicht oberhalb und unterhalb der Arterienwunde zu empfehlen. Unterbindet man nur unterhalb der Wunde (zwischen ihr und dem Herzen), so kann mit grosser Schnelligkeit durch die weiten Anastomosen zwischen den beiden Carotiden der einen und der anderen Seite und zwischen Carotis interna und Arteria vertebralis der verletzten Stelle wieder Blut zugeführt werden. Leider nöthigen die Dringlichkeit des Falles und die Schwierigkeit der Aufsuchung des verletzten Gefässes zunächst oft zur Unterbindung der Carotis communis, und diese hat in manchen Fällen auch ausgereicht, wenn nämlich die zur Bildung eines festen Thrombus an der Stelle der Verletzung nothwendige Zeit vorüberging, ehe der Blutstrom durch die genannten Anastomosen wieder mit voller Kraft gegen die Arterienwunde vordrang. Häufig genug aber hat man Gelegenheit gehabt, sich von der Unsicherheit solcher indirecten Unterbindung zu überzeugen[2]). Wo es also irgend möglich ist, lege man nach der, vielleicht im ersten Augenblicke zur Abwendung der Lebensgefahr nothwendigen (provisorischen) Umschnürung der Carotis communis auch noch dicht unterhalb und dicht oberhalb der Wunde eine Ligatur an, wenn es sich um Verletzung eines der beiden grossen Carotiden-Aeste handelt; ist die Carotis communis selbst verletzt, so muss man unbedingt die Unterbindung des peripherischen Stückes oder ihrer beiden Aeste gleich nach derjenigen des centralen ausführen.

In den seltenen Fällen von traumatischen Aneurysmen der Carotiden wird (wenn man überhaupt zur Unterbindung schreiten muss) die Hunter'sche Methode zu bevorzugen sein, da die (übrigens an dieser Stelle auch schon mit Glück ausgeführte) Methode des Antyllus einen höheren Grad von Gefahr bedingt (Broca).

Nicht ganz so selten, wie andere traumatische Aneurysmen, ist am Halse der Varix aneurysmaticus beobachtet worden.

Willaume (Journal complémentaire, T. II. pag. 71) beschreibt einen Fall, in welchem das Blasegeräusch besonders deutlich war. In einem anderen Falle verschwand

[1]) Vgl. Ehrmann, Gaz. des hôpitaux, 1878, No. 146.

[2]) Vgl. Breschet's Bemerkungen über 2 Fälle der Art an der eben citirten Stelle.

die Geschwulst bei jeder tiefen Inspiration. Larrey (Clinique chirurgicale, T. III. pag. 149) beobachtete bei einem aneurysmatischen Varix am Halse eine besonders starke Entwickelung der Hautvenen. In einem von Marx (Mémoires de l'Acad. de méd., T. III. pag. 233) beobachteten Falle hatte der Kranke durch die, auch objectiv wahrnehmbaren Rasselgeräusche, durch häufige Ohnmachten, Beängstigungen und Störungen des Sehvermögens auf der kranken Seite viel zu leiden.

Vielleicht begünstigt die in der Vena jugularis interna beim Einathmen Statt findende Aspiration bei Verletzungen, welche diese Vene und die neben ihr liegende Carotis zugleich betroffen haben, das Einströmen des arteriellen Blutes in die Vene und verhindert, unter sonst günstigen Umständen, auf solche Weise den, jeden Falls gefährlicheren, Bluterguss nach Aussen oder in das Bindegewebe des Halses.

Die spontanen Aneurysmen der Carotis sind nächst denen der Poplitea und der Femoralis die häufigsten unter allen äusseren spontanen Aneurysmen, finden sich ebenso häufig beim weiblichen, wie beim männlichen Geschlecht und haben ihren Sitz meist an der Theilungsstelle, seltener am Ursprunge der Carotis communis. Ein Carotiden-Aneurysma wächst schnell und kann eine solche Grösse erreichen, dass es fast die ganze Länge des Halses einnimmt und vom Kehlkopfe bis zu den Querfortsätzen der Halswirbel reicht. Durch Druck auf die benachbarten Gebilde, namentlich den Nervus vagus, entstehen bald: Husten, Athemnoth, Heiserkeit und anderweitige Veränderungen der Stimme, Schlingbeschwerden und, durch die Beeinträchtigung des Blutlaufs, Schmerzen und Klopfen im Kopf, Ohnmachten u. dgl. m. Zuweilen empfindet der Kranke die Pulsation der Geschwulst wie Hammerschläge auf den Kopf.

Aneurysmen am oberen Ende der Carotis communis, sowie diejenigen der beiden grossen Carotidenäste sind, wo möglich, nach der Hunter'schen Methode zu behandeln. Aneurysmen des unteren Endes indiciren die Anwendung der Brasdor'schen Methode. Electropunctur und Einspritzungen von Eisenchlorid sind noch wenig versucht, letztere wegen der Gefahr einer Embolie in die Gehirnarterien bedenklich.

Unabsichtlich hat man in einigen Fällen von Aneurysma arcus aortae, welche für Aneurysmen der Carotis communis oder des Truncus anonymus gehalten wurden, durch Unterbindung der Carotis in der Nähe ihrer Theilungsstelle (Brasdor'sche Methode) einen günstigen Erfolg erzielt. Die Patienten starben zwar nach einiger Zeit; aber ihr Tod hing in keiner Weise von der Operation oder auch nur von dem Aneurysma ab; man fand sogar feste weisse Gerinnsel, welche Aussicht auf vollkommene Heilung machten. Fälle der Art sind z. B. von J. Cockle, Lancet, 1869, Apr. 10, und von Sands, New-York med. rec. 1869, Dec. 1, veröffentlicht.

Besondere Schwierigkeiten machen die Aneurysmen der Arteria ophthalmica. Die Unterbindung der Carotis hat auf sie in der Regel wenig Einfluss. Wo möglich muss ihr Verschluss durch Electropunctur oder Einspritzung von Chloreisen bewirkt werden.

Aneurysmen an den Aesten der Carotis externa lassen sich, namentlich im Gesicht und an der Aussenfläche des Schädels, leicht direct angreifen. Man wird daher ihretwegen nur ausnahmsweise die Unterbindung des Stammes vornehmen, deren Erfolg immer zweifelhaft ist.

## III. Unterbindungen im Gebiet der Carotis communis.

### 1. Unterbindung der Carotis communis.

Die Unterbindung der Carotis communis wird indicirt: 1) durch Blutung aus ihr selbst oder aus einem ihrer Hauptäste; 2) durch Aneurysmen an den oben bezeichneten Stellen; 3) durch anderweitig nicht zu beseitigende Gefäss-Geschwülste an ihren Aesten; 4) höchst selten prophylaktisch beim Beginne von Operationen, durch welche voraussichtlich bedeutende Aeste der Carotis verletzt werden.

Man hat die Carotis auch wegen Neuralgien am Kopfe unterbunden, jedoch niemals mit dauerndem Erfolge.

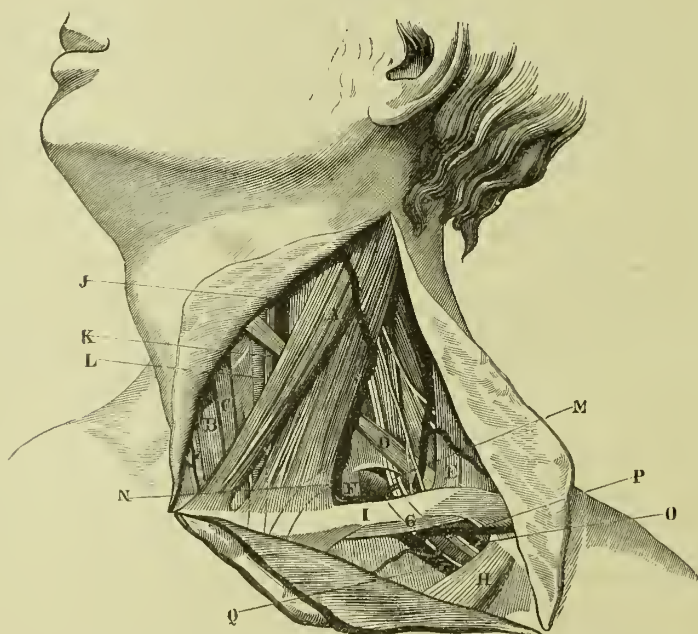
Die Besorgnisse, welche man in Bezug auf die Gefahren und üblen Folgen dieser Unterbindung mit Recht hegen musste, wurden einer Seits durch die Versuche, welche schon Galen und Valsalva an Hunden anstellten, anderer Seits durch die Beobachtung des spontanen Verschlusses der Carotis (Petit, Haller, Baillie), insoweit beseitigt, dass schon van Swieten ihre Ausführung vorschlug. Abernethy hat sie (1803), wie es scheint, zuerst an einem lebenden Menschen ausgeführt, wegen einer Verletzung durch den Stoss einer Kuh. Jedoch erzählt Hebenstreit schon früher von einer Unterbindung der Carotis communis wegen Verletzung bei Exstirpation einer scirrhösen Geschwulst (vgl. Hasse in Rust's Handbuch Bd. II. pag. 66). Zum Behuf der Heilung eines Aneurysma nach der Hunter'schen Methode hat sie Asthley Cooper zuerst im Jahre 1805 mit unglücklichem, dann aber 1808 mit glücklichem Erfolge ausgeführt. Velpeau (Nouveaux éléments de médecine opératoire, Paris 1839. T. II. pag. 231) konnte 1839 schon 150 Fälle von Unterbindung der Carotis communis zusammenstellen, von denen 80 einen glücklichen Erfolg gehabt hatten. Idzikowsky sammelte (in seiner Dissertation, de ligatura carotidis) bei Gelegenheit der Beschreibung einer von mir mit glücklichem Erfolge ausgeführten Unterbindung der Carotis communis, 1852, mit Benutzung der ihm damals zu Gebote stehenden Litteratur, 246 Fälle, darunter 79 mit letalem Ausgang. In dieser Uebersicht sind aber, wie Ehrmann (Des effets produits sur l'encéphale par l'oblitération des vaisseaux artériels qui s'y distrubuent. Paris 1860) nachgewiesen hat, wegen der Unzulänglichkeit der litterarischen Hülfsmittel, mehrere Fälle doppelt aufgeführt. Ehrmann selbst hat zwar auch 266 Fälle von Carotiden-Unterbindung in der Litteratur gefunden, aber nur 202 mit hinreichend genauen Angaben, um über den Erfolg bestimmt urtheilen zu können. In 46 unter diesen traten Störungen der Hirnthätigkeit auf, welche entschieden aus der Absperrung der Blutzufuhr erklärt werden mussten. Merkwürdig genug, hatten unter den 15 Fällen von Ligatur beider Carotiden nur 4 diese üble Folge. — Die vollständigste Statistik der Carotiden-Unterbindung verdanken wir Pilz (Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. IX. 1868). Unter den von ihm zusammengestellten 600 Fällen endeten 319, also $53^1/_6$ pCt. mit Genesung; 259, also $43^1/_6$ pCt.

mit Tod; bei 22 Fällen, also $3^2/_3$ pCt. fehlt jede Angabe über den Ausgang. Zieht man aber 29 Fälle, in welchen die Kranken an anderen Leiden, nicht an dem operativen Eingriffe, starben, ab, so ergiebt sich eine Mortalitätszahl von $38^1/_3$ pCt. Die grösste Zahl der Genesungen fällt in die Blüthejahre von 20—30; von da ab sinkt sie allmälig. Gehirnerscheinungen traten bei 32 pCt. auf, von denen wiederum 56 pCt. starben. — Die Lösung des Ligaturfadens erfolgte durchschnittlich am 13. oder 14. Tage; jedoch kommen hierin grosse Schwankungen vor: die Extreme sind der 4. und der 96. Tag, die mittlere Dauer 9 bis 22 Tage.

Die Carotis communis wird in der Regel entweder in der Höhe des Kehlkopfs am inneren Rande des Sternocleidomastoideus (*A*, Fig. 15) oder nahe dem Schlüsselbein unterbunden. Der Kranke liegt mit etwas erhöhter Brust und hintenüber geneigtem Kopfe, das Gesicht nach der gesunden Seite gewandt. Der Operateur steht auf der kranken Seite, welche hinreichend beleuchtet sein muss.

A. Verfahren von Asthley Cooper. Die Unterbindung geschieht in dem Dreieck, welches von der Luftröhre und dem Kehlkopfe nach Innen, von dem Kopfnicker nach Unten und Aussen be-

Fig. 15 [1]).



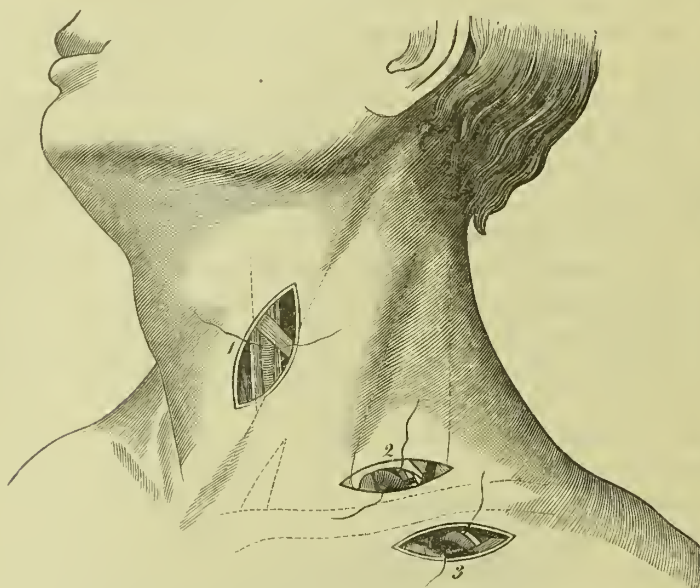

[1]) *A*, M. sternomastoideus; *B*, M. sternohyoideus; *C*, M. sternothyreoideus; *D*, M. omohyoideus; *E*, M. cucullaris; *F*, M. scalenus anticus; *G*, M. subclavius; *H*, M. pectoralis minor; *I*, Clavicula; *J*, Vena jugularis interna; *K*, Nervus vagus (zu dick!); *L*, Carotis communis; *M*, Plexus cervicalis; *N*, A. subclavia; *O*, A. axillaris s. subclaviae pars inferior, *P*, Plexus brachialis; *Q*, Vena axillaris.

grenzt wird. Der Hautschnitt wird 5 bis 7 Centim. lang, parallel dem inneren Rande des Sternocleidomastoideus gemacht, jedoch so, dass man auf den Muskel selbst einschneidet. Ein zweiter Messerzug trennt das Platysma und legt die schräg von Unten und Innen nach Oben und Aussen aufsteigenden Muskelfasern des Kopfnickers bloss. Hierauf lässt man den Kopf etwas vornüber neigen, um die Halsmuskeln zu erschlaffen, und trennt mit leichten Messerzügen das den Kopfnicker bedeckende Bindegewebe, bis sein innerer Rand in der ganzen Ausdehnung der Wunde frei liegt. Mit einem Wundhaken wird jetzt durch einen Gehülfen der äussere Wundrand sammt dem Kopfnicker, mit einem anderen der innere Wundrand zurückgezogen. Der Operateur trennt mit dem Messer die fibröse Schicht, welche vom Sternohyoideus und Sternothyreoideus zu der hinteren Fläche des Sternomastoideus hinübergespannt ist, und schiebt den Omohyoideus, je nachdem er höher oder weiter nach Unten liegt, aufwärts (vgl. Fig. 16) oder abwärts. Sollte es Schwierigkeiten machen, diesen Muskel zu erkennen, so warte man eine Schlingbewegung ab, bei welcher derselbe sich spannt und deutlich hervortritt. Sollte er sich nicht mit Leichtigkeit verschieben lassen, so durchschneidet man ihn sammt der ihm anhaftenden Bindegewebs-Schicht in der Richtung der Arterie auf der Hohlsonde. Jetzt erscheint in der Tiefe die gemeinsame Scheide, welche die Carotis (*L*), die Vena jugularis interna (*J*) und den Nervus vagus (*K*) einschliesst (Fig. 15). Zuweilen wird sie noch durch eine Lymphdrüse verdeckt, welche dann entfernt werden muss. Die Eröffnung der Gefäss-Scheide erfolgt nach den allgemeinen Regeln, und zwar um so mehr genau auf der Arterie, als weiter nach Aussen der Ramus descendens N. hypoglossi der Gefäss-Scheide der Vena jug. intern. dicht anliegt. Dann wird die Arterie von der Vene getrennt, und der Unterbindungsfaden zwischen beiden und dicht hinter der Carotis (um nicht den Vagus zu quetschen oder mitzufassen) herumgeführt. Während der Operation ist die Vena jugularis interna oft hinderlich, besonders wenn sie bei jeder Exspiration in störender Weise anschwillt. Um dies zu verhüten, lässt man sie durch einen Gehülfen am oberen Wundwinkel comprimiren, wodurch ihr die fernere Blutzufuhr von der Peripherie her ganz oder doch grösstentheils abgeschnitten wird; der rhythmischen Anschwellung derselben bei der Exspiration, welche trotzdem Statt finden kann, müsste durch Compression dicht am Schlüsselbein vorgebeugt werden [1]). Um

[1]) Aus mündlicher Ueberlieferung kenne ich einen Fall, in welchem der Operateur die angeschwollene Jugularis nicht anders zu beseitigen vermochte, als indem er sie zwischen zwei Ligaturen durchschnitt; der Fall verlief glücklich.

die Blosslegung der Vene ganz zu vermeiden, will Vidal, statt am inneren Rande des Sternomastoideus, am äusseren Rande des Sternohyoideus einschneiden und von hier aus zur Carotis vordringen (Fig. 16. 1).

Fig. 16.




Aber auch auf diesem Wege ist eine vollständige Blosslegung der Carotis ohne gleichzeitige Entblössung wenigstens eines Theiles der Vena jugularis interna nicht immer ausführbar. — Sehr erschwert wird die Operation (am Lebenden) durch eine, besonders beim weiblichen Geschlecht (auch wenn kein Kropf vorhanden ist) häufige, stärkere Entwickelung der in die Vena jugularis interna einmündenden seitlichen Schilddrüsen-Venen, welche eine Verschiebung der sich hervorwölbenden Vene nach Aussen gradezu unmöglich machen kann [1]), mehr noch durch eine Kropfgeschwulst. Vgl. Bd. III.

B. Unterbindung in der Nähe des Schlüsselbeins.

Die Operation ist schwieriger, weil die Arterie in einer viel tieferen Wunde aufgesucht werden muss und an dieser Stelle mehr als weiter oben von der Vena jugularis interna verdeckt werden kann. Auf der linken Seite liegt ausserdem dicht hinter der Gefäss-Scheide der Bogen des Ductus thoracicus, welcher, wenn man die Vena jugularis interna sehr stark nach Aussen zieht und mit stumpfen Instrumenten

[1]) Hiervon habe ich mich selbst am Lebenden überzeugt. Vgl. Velpeau, Anatomie chirurgicale, Paris 1825, Tom. I. pag. 206.

tief in der Wunde arbeitet, zerrissen werden könnte. Auf der rechten Seite entsteht bei sehr tiefer Unterbindung die Gefahr einer mangelhaften Thrombusbildung, weil man dann nahe der Theilungsstelle des Truncus anonymus die Ligatur anlegt.

a) Verfahren von Zang. Die Arterie soll in dem dreieckigen Raume zwischen den beiden Köpfen des Sternocleidomastoideus unterbunden werden, welcher in Fig. 16 durch punktirte Linien angedeutet ist. Der Hautschnitt wird (während Kopf und Hals sich in derselben Stellung, wie beim Cooper'schen Verfahren, befinden) am äusseren Rande der Portio sternalis des Kopfnickers geführt, also an der Extremitas sternalis claviculae begonnen und in der Richtung gegen den Processus mastoides 6 bis 8 Centim. aufwärts geführt; die beiden Köpfe des Sternocleidomastoideus werden von einander getrennt und mit Wundhaken aus einander gezogen, worauf in der Wunde der schräg verlaufende Omohyoideus erscheint; dieser wird mit dem Claviculartheil des Kopfnickers unter denselben Wundhaken gelegt, die alsdann erscheinende Vene gleichfalls nach Aussen geschoben und die Unterbindungsnadel von Aussen nach Innen um die Arterie geführt.

b) Verfahren von Allan Burns. Die Schwierigkeiten sind geringer, wenn man am inneren Rande des Sternocleidomastoideus (nach dem Vorschlage von Scarpa) einschneidet, und die Portio sternalis desselben in ihrem sehnigen Theile subcutan durchschneidet; dann lässt sich letztere sammt dem äusseren Wundrande leicht so weit nach Aussen ziehen, dass man zur Carotis gelangen kann. Bei diesem Verfahren vermeidet man die sehr störende Beengung der Wunde durch die gespannten Köpfe des Kopfnickers und das Hervorquellen der Vena jugularis; bei stark angeschwollener Schilddrüse müsste man der von Zang angegebenen Incision den Vorzug einräumen, würde aber durch Ablösung der Portio sternalis des Sternocleidomastoideus auch von dieser Seite her (wo sie zuerst von Coates ausgeführt worden ist) die Operation bedeutend erleichtern [1]).

c) Verfahren von Malgaigne. Bei vollkommen gerade liegendem Halse und hintenüber gebeugtem Kopfe wird am äusseren Rande des Sternohyoideus, d. h. in der Richtung einer von der Articulatio sternoclavicularis zum Kinn gezogenen Linie, nahe über dem Sternoclavicular-Gelenk eingeschnitten, der genannte Muskel nach

[1]) Allan Burns hat die Durchschneidung der Sternalportion des Kopfnickers zu diesem Behuf in seinen „Bemerkungen über chirurgische Anatomie des Kopfes und Halses" (in der Uebersetzung von Dohlhoff, pag. 153) zuerst vorgeschlagen und wahrscheinlich auch schon ausgeführt.

Innen geschoben (nöthigenfalls eingeschnitten), worauf man dann von der Luftröhre her zur Arterie vordringt.

Als Hülfsmittel zur Auffindung der Carotis kann der von Chassaignac als „Tuberculum carotideum“ bezeichnete, vordere Höcker des Querfortsatzes des 6. Halswirbels benutzt werden, welchen man (sobald die Haut durchschnitten ist) 6 Centim. oberhalb der Clavicula, hinter dem inneren Rande des Sternomastoideus, bei gerade gestreckter Lage des Halses fühlt; die Arterie liegt genau vor diesem Höcker oder ein klein wenig nach Innen von ihm.

Unmittelbar nach Unterbindung der Carotis communis wird oft die entsprechende Kopfhälfte sowohl in motorischer als in sensitiver Beziehung gelähmt. Dies dauert jedoch nur kurze Zeit, weil durch die vielfachen Anastomosen bald wieder Blut hinüberströmt. Tritt bald nach der Operation eine dauernde Lähmung der Extremitäten der anderen Seite ein, so hat man zu befürchten, dass die Arterien des Gehirns nicht mehr die nöthige Dehnbarkeit besitzen, um den Collateralkreislauf zu Stande kommen zu lassen, und hat dann, in Folge der dauernden Gehirnanämie, eine letale Gehirnerkrankung zu erwarten. Selten stellt sich eine solche Lähmung nur vorübergehend und erst mehrere Tage nach der Unterbindung ein[1]). — Entsteht an der Operationsstelle eine lebhafte Entzündung, so kann dieselbe, besonders nach Unterbindung der linken Carotis, leicht auf den Oesophagus und den Pharynx übergreifen und somit zu Schlingbeschwerden Veranlassung geben. Tritt unmittelbar nach der Operation Husten, Heiserkeit, Erbrechen ein, so muss befürchtet werden, dass der Vagus verletzt worden sei, — ein Zufall der sich übrigens nur bei grosser Uebereilung oder beim Bestehen ganz besonders erschwerender Umstände zutragen dürfte.

### 2. Unterbindung der Arteria carotis externa.

Wenn es sich um die Verletzung eines Astes der Carotis externa handelt, oder, wenn ein Aneurysma an einem dieser Aeste seinen Sitz hat, so erscheint es richtiger, statt der Carotis communis die C. externa zu unterbinden, vorausgesetzt, dass diese gesund, und die Unterbindung des betreffenden Astes selbst nicht möglich oder nicht zulässig ist[2]). Unter solchen Verhältnissen soll die Unterbindung der

[1]) Einen von mir beobachteten Fall der Art hat Brockmüller (de ligat. carotid. Gryphiswald. 1866) beschrieben. Wahrscheinlich handelt es sich in solchen Fällen um vorübergehende Unregelmässigkeiten der Blutvertheilung im Gehirn oder Thrombosen einzelner Hirngefässe, deren Wirkung durch Herstellung collateraler Bahnen ausgeglichen wird.

[2]) Besonders Wutzer (Rheinische Monatsschrift 1847, Febr. pag. 72, Deutsche Klinik 1850, pag. 171—173) hat diese zuerst von Bushe, dann von Lizars,

Carotis externa folgende Vortheile darbieten: 1) die Gefahr, welche aus der Unterbindung der Carotis communis für das Gehirn erwächst, fällt ganz fort; 2) eine Nachblutung aus dem unterbundenen Gefässe ist weniger zu fürchten, weil die Arterie kleiner, entfernter vom Herzen, und der Andrang des Blutes an der Unterbindungsstelle dadurch wesentlich gemindert ist, dass die Carotis interna ihm Abfluss gewährt; 3) die Blutzufuhr zu dem verletzten oder aneurysmatischen Theile wird nicht so leicht wiederhergestellt, weil die grossen Anastomosen der Carotis interna mit der gleichnamigen Arterie der anderen Seite und mit der Arteria vertebralis gar nicht mit ins Spiel kommen.

Von diesen für die Vorzüglichkeit der Unterbindung der äusseren Carotis beigebrachten Gründen ist jedoch nur der erste vollkommen stichhaltig (vgl. pag. 169). — Ueber die relative Wahrscheinlichkeit einer Nachblutung bei der einen oder der anderen Unterbindung lässt sich erfahrungsmässig noch Nichts feststellen, weil die Carotis externa im Ganzen noch zu selten unterbunden worden ist. Von theoretischer Seite dürfte eine Nachblutung eher nach der Unterbindung der äusseren als nach derjenigen der gemeinsamen Carotis zu befürchten sein, weil letztere eine weite Strecke vor der Unterbindungsstelle gar keine Aeste abgiebt, so dass die Bildung eines grossen und widerstandsfähigen Blutpfropfes erwartet werden darf, während bei jener die Nähe der Theilungsstelle der Carotis communis und der höchst unregelmässige Ursprung der Aeste des zu unterbindenden Gefässes der Entwickelung eines zureichenden Thrombus leicht hinderlich werden können. Letzterem Uebelstande soll zwar dadurch begegnet werden, dass man die Carotis externa in grösserer Ausdehnung entblösst und die Arteria thyreoidea superior, wenn sie nahe an der Unterbindungsstelle entspringt, mit unterbindet; aber auch dies Verfahren dürfte nicht sicher schützen, da man sich am lebenden Menschen doch unmöglich, wie an einem anatomischen Präparate, über die verschiedenen Abgangsstellen genau unterrichten kann. Die hierzu nothwendige ausgedehnte Entblössung der Arterie würde sich mit den allgemeinen Regeln der Unterbindung schwer in Einklang bringen lassen. — Bei Anwendung aseptischer (resorbirbarer) Ligaturen (vgl. pag. 121) fällt die Frage nach der Wahrscheinlichkeit einer Nachblutung fort, da diese in der Regel Continuitätstrennung des unterbundenen Gefässes nicht zur Folge haben. — Was die grössere Sicherheit der Ligatur der Carotis externa betrifft, so ist zu bedenken, dass das Blut nach Unterbindung der Carotis

von V. Mott, und von Maisonneuve ausgeführte Unterbindung lebhaft empfohlen und mit glücklichem Erfolg angewandt.

communis, um durch die Aeste der Carotis interna von den Anastomosen derselben aus bis in ihren Stamm, und von da durch den Stamm der Carotis externa zu der Stelle der Verletzung oder des Aneurysma zu gelangen, welche zur Unterbindung der Carotis communis die Veranlassung gaben, einen langen Weg, aus engen Canälen in immer weitere übergehend, zurücklegen muss, und folglich mit sehr geringer Stromkraft und erst längere Zeit nach Anlegung der Ligatur zu der verletzten Stelle gelangen wird; dass ferner die zahlreichsten Anastomosen der Carotis externa, diejenigen nämlich zwischen den Aesten der rechten und linken Körperseite, bei dieser, wie bei jener Unterbindung nicht verschlossen werden, und dass endlich durch Unterbindung des gemeinsamen Carotidenstammes doch noch die Blutzufuhr, welche die Aeste der äusseren Carotis durch die Arteria ophthalmica von Seiten der inneren erhalten, mit abgeschnitten wird. Somit erweist sich dieser Vorzug der Unterbindung der Carotis externa keineswegs so fest begründet, wie es auf den ersten Blick scheint.

Die Unterbindung der Carotis externa ist schwieriger, als diejenige der Carotis communis. Dies darf jedoch nicht als Grund gegen ihre Ausführung, oder doch nur als individueller Grund geltend gemacht werden. Ist Gefahr im Verzuge, der Operateur ungeübt und die Assistenz ungenügend, so mag man die leichtere Ligatur bevorzugen. Sonst wird, namentlich bei älteren Individuen oder bei erwiesener Rigidität der Arterien, die Gefahr für das Gehirn Grund genug sein, die Unterbindung der Carotis communis zu umgehen.

Verfahren nach Dieterich. Ein 6 Centim. langer Schnitt wird parallel dem vorderen Rande des Sternocleidomastoideus und $1^1/_2$ Centim. vor ihm, vom Kieferwinkel schräg abwärts, in der Richtung gegen den hinteren Rand des Schildknorpels geführt, durch die Haut, das Platysma myoides und die Fascia colli. Im oberen Winkel der Wunde erscheint der M. digastricus und der N. hypoglossus, welche sammt der Glandula submaxillaris nach Oben gezogen werden; Venae thyreoidea sup., sublingualis und der von ihnen gebildete Plexus werden nach Unten, Carotis interna, Vena jugularis interna und Art. pharyngea ascendens nach Aussen und der Stamm der Vena facialis nach Innen gezogen. Die Carotis ext. liegt dicht am unteren Rande des hinteren Bauches des Digastricus. Wegen des dichten Venengeflechts, welches sie umspinnt, sucht man sie mit stumpfen Werkzeugen zu isoliren. — Hat man vorher die Carotis communis blossgelegt, so dringt man nach Dilatation der Wunde von dieser aus zur Carotis externa vor. — Auch zur Carotis interna gelangt man entweder auf dem für die Carotis externa angegebenen Wege, oder von der C. communis aus.

Wutzer empfiehlt in dem Falle, dass nahe an der Unterbindungsstelle ein Ast (namentlich die A. thyreoidea superior) entspringen sollte, diesen in der Nähe des Stammes entweder gesondert zu unterbinden, oder mit in die um den Stamm zu legende Ligatur zu fassen.

### 3. Unterbindung der Arteria thyreoidea superior.

Dieselbe ist vorzugsweise zur Heilung des Kropfes (vgl. Bd. III.) ausgeführt worden. In solchen Fällen fühlt man die Arteria thyreoid. sup. gewöhnlich schon durch die unverletzte Haut pulsiren. Sollte dies nicht möglich sein, so würde ihre Unterbindung immer einige Schwierigkeit machen. Der Einschnitt muss dann, wie für die Blosslegung der Carotis communis zwischen dem Kehlkopf und dem Kopfnicker gemacht werden; in der Tiefe der Wunde dringt man aber sogleich an der inneren Seite der Carotis gegen die Schilddrüse hin vor. — Zuweilen entspringt die A. thyreoid. sup. aus der Carotis communis.

### 4. Unterbindung der Arteria lingualis[1]).

Bei Verletzungen der Zunge, besonders aber vor oder nach Exstirpationen an der Zunge (vgl. Bd. III.) ist die Unterbindung der Art. lingualis zuerst von Béclard, dann aber besonders von Roser empfohlen worden. Man soll sie über dem grossen Horne des Zungenbeins, hinter dem M. hyoglossus aufsuchen. Bevor man bis zu diesem Muskel gelangte, sind die Schwierigkeiten der Operation zuweilen so gross gewesen, dass auch geübte Operateure sie nicht immer zu besiegen vermochten (Mirault), namentlich wenn das Zungenbein sehr hoch liegt, und sein grosses Horn von der Glandula submaxillaris bedeckt ist. Durch das von Hueter angegebene Verfahren werden diese Schwierigkeiten wesentlich vermindert.

Verfahren von Malgaigne. Man fixirt, während der Kranke mit hintenüber gebeugtem Kopfe liegt, das grosse Horn des Zungenbeins. Vier Millimeter über ihm und parallel mit demselben durchschneidet man auf drei Centimeter Länge die Haut und das Platysma, worauf man als ersten Wegweiser den unteren Rand der Glandula submaxillaris findet. Nachdem diese ein wenig aufwärts geschoben ist, erscheint die glänzend weisse Sehne des Digastricus und 1 Millimeter unter ihr, zuweilen durch einige Fasern des Stylohyoideus verdeckt, der N. hypoglossus; 2 Millimeter unter diesem dritten Anhaltspunkte durchschneidet man quer den M. hyoglossus und findet hier

[1]) In Betreff der Litteratur vgl. Adelmann, Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Arterien, Archiv f. klin. Chirurg., Bd. III. pag. 11 u. f.

die Arterie ganz frei und isolirt liegend. — Die Vena facialis ant. kreuzt den Hautschnitt; um ihre Verletzung zu vermeiden, muss man das Messer von Anfang an vorsichtig führen und die gedachte Vene, sobald sie blossgelegt ist, nach Aussen schieben.

Das Verfahren von Hueter[1]) unterscheidet sich dadurch, dass die Arterie nicht nach Aussen (Unten) von der Sehne (dem hinteren Bauche) des Digastricus aufgesucht wird, sondern nach Innen und Vorn (medianwärts) von ihr, in dem von Hueter als „Trigonum linguale" bezeichneten Raume, welcher nach Aussen vom hinteren Bauche des Digastricus und vom Stylohyoideus, medianwärts vom freien Rande des Mylohyoideus und nach Oben vom Nervus hypoglossus, welcher sammt der ihn begleitenden Vene einen leicht erkennbaren Strang darstellt, begrenzt wird. Der Hautschnitt muss dem entsprechend in der Gegend der Insertion des grossen Horns am Körper des Zungenbeins beginnen und etwa 3 bis 4 Centim. mit jenem parallel nach Aussen verlaufen. Der untere Rand der Glandula submaxillaris muss auch bei diesem Verfahren blossgelegt und emporgehoben werden. Das Durchschneiden der Fasern des Hyoglossus geschieht am Besten zwischen zwei dieselben emporhebenden und spannenden Pincetten. Der Patient muss bei der Operation mit dem Kopf hintenüber, das Kinn vom Operateur abgewandt, liegen.

#### 5. Unterbindung der Arteria maxillaris externa seu facialis.

Man findet die Art. max. ext. am vorderen Rande des Masseter, dicht an der Basis des Unterkiefers. Der Einschnitt wird senkrecht (der Richtung des Masseter entsprechend), am Besten unter Erhebung einer Hautfalte, gemacht, da die Arterie sehr oberflächlich liegt.

#### 6. Unterbindung der Arteria temporalis.

Verticaler Einschnitt von 3 Centim. Länge, in der Mitte zwischen Ohrmuschel und Kiefergelenk. Die Arterie liegt nicht ganz oberflächlich, von dichten Bindegewebsschichten umhüllt.

In Betreff der Zweige der Arteria temporalis vgl. Arteriotomie, Bd. I. pag. 213.

## Drittes Capitel.

## Arteria subclavia.

### I. Anatomie.

Das Caliber der Art. subclavia beträgt Anfangs etwa 12, am Ende nur 9 Mm. — Die rechte Subclavia ist kürzer, als die linke, und zwar um die ganze Länge des

[1]) Vgl. Lesser, Eine Methode zur Unterbindung der Arteria lingualis, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. I. pag. 587 (1872).

Truncus anonymus, aus welchem jene entspringt, während letztere direct aus der Aorta kommt. Beide verlaufen hogenförmig zwischen den Mm. scaleni hindurch üher die erste Rippe gegen die Mitte der Clavicula, unter welcher sie fortgehen, um weiterhin den Namen Arterla axillaris anzunehmen (vgl. Cap. IV.). — Da, wo die Arterie zwischen den Scalenen hervortritt, ruht sie In einer Vertiefung der oheren Fläche der ersten Rippe, zu deren Seiten sich zwei Höckerchen hefinden, von denen das vordere (Tuherculum Lisfrancil), welches dem Scalenus ant. zum Ansatz dient, deutlicher zu fühlen ist. Ueher ihr hilden die Mm. scaleni einen Spitzbogen. Vor ihr, sle von der Vene scheidend, liegt der Scalenus anticus, hinter ihr der Plexus hrachialis, Scalen. medius und posticus. Unmittelhar hinter der Arterie, zwischen lhr und dem Plexus, liegt der (oft fehlende oder durch Bandfasern ersetzte, noch häufiger nur schwach entwickelte) Scalenus minimus. Verfolgen wir die Arterie weiter ahwärts, so findet sich unter ihr gleichfalls die erste Rippe, aher von Ohen und Vorn wird sie nur noch durch Blndegewehe, Fascia colll, Platysma und Haut hedeckt. Zuweilen llegt üher ihr, gewöhnlich aher auch mehr nach Vorn, die Arteria transversa scapulae. Nach Vorn liegt die Clavicula, welche von der Arterie Anfangs durch den M. suhclavius, weiter nach Aussen durch die Vena suhclavia getrennt wird.

Die hauptsächlichsten Varietäten des Verlaufs der Suhclavia sind folgende. 1) Die Suhclavia dextra entspringt direct aus der Aorta. 2) Der Truncus anonymus hefindet sich auf der linken Seite. 3) Beide Suhclaviae entspringen isolirt aus der Aorta. 4) Beide Suhclavlae entspringen aus der linken Hälfte des Aortenhogens, und zwar die rechte am Meisten nach Links, so dass sie, um zum rechten Arme zu gelangen, schräg vor der Wlrbelsäule, entweder hinter dem Oesophagus, oder zwischen diesem und der Luftröhre verlaufen muss. Bei diesem ahweichenden Verlaufe dringt die Arterie ührigens zuletzt (ganz wle beim normalen Ursprunge) zwischen den Scalenen hindurch, und verhält sich von da ab wie gewöhnlich. 5) Es hesteht eine überzählige (Hals-) Rippe und die Suhclavia verläuft üher diese (vgl. Poland, in Med.-surg. Transact. 1869. LII.). — Verengung und vollkommene Verschliessung der Suhclavia ist einige Male heohachtet worden (vgl. Tiedemann, l. c. pag. 82).

Von grosser Bedeutung sind die Varietäten der Lage der Arterie im Verhältniss zu ihrer nächsten Nachharschaft. Die Vene llegt zuweilen unmittelhar an und auf der Arterie und geht mlt ihr zwischen den heiden Scalenen hindurch. Eine kleine Vena comitans verläuft immer mit der Arterie; aus der stärkeren Entwlcklung derselhen erklärt sich jene Varietät. In anderen Fällen liegt die Arterie vor dem Scalenus anticus oder dringt durch das Muskelfleisch des Scalenus medius hervor. Im letzteren Falle pflegt dann einer der grossen Nervenstämme des Plexus hrachlalis an der normalen Stelle der Arterie zu liegen, woraus der zuweilen hegangene Irrthum, einen Nerven statt der Arterle zu unterhinden, erklärlich wird.

Bei Menschen mit kurzem Halse und hohen Schultern liegt dle Arterie tief, je länger der Hals, desto oherflächlicher.

## II. Krankheiten der Arteria subclavia.

Verletzungen dieser Arterie sind selten, da dieselbe durch die Schulter und das Schlüsselbein von der einen und durch die Spitze des Brustkorbes von der anderen Seite gedeckt ist. Von Oben her gewährt ihr der Kopf Schutz. Dennoch sind Blutungen aus ihr und traumatische Aneurysmen an ihr beobachtet worden. Durch die

Section nachgewiesen ist jedoch kein einziges rein traumatisches Aneurysma der Subclavia, zuverlässig an Lebenden beobachtet nur das Aneurysma arterioso-venosum (Larrey und Robert). Es ist hiernach wahrscheinlich, dass bei Verletzung der Arteria subclavia allein der Tod erfolgt, während bei gleichzeitiger Verletzung der Vene durch das Einströmen des arteriellen Blutes in diese letztere die Lebensgefahr abgewandt werden kann. Ein solcher Vorgang kann nur unter besonderen mechanischen Verhältnissen (durch welche das Einströmen des Arterien-Blutes, unter Ausschluss des Lufteintritts, begünstigt wird) oder bei sofort angewandter Compression Statt finden.

Die gewöhnlichen Pulsadergeschwülste der Arteria subclavia sind endogene. Jobert hat an dieser Stelle die seltene Beobachtung einer gleichmässigen Erweiterung des ganzen Arterienstammes gemacht[1]). Als Gelegenheitsursache für die endogenen Aneurysmen dieser Gegend hat man einen Schlag auf die Schulter oder heftige Anstrengungen aufführen zu müssen geglaubt[2]); aber die wesentliche Ursache derselben ist hier, wie überall, die Entartung der Arterienwände (vgl. p. 8 u. 9). Die Aneurysmen haben häufiger ihren Sitz an dem nach Aussen von den Mm. scaleni gelegenen Theile der Arterie, als am inneren. Im letzteren Falle erstrecken sie sich rechts immer zugleich auf den Truncus anonymus. Findet man die Geschwulst nach Innen von den Mm. scaleni, so kann die Communicationsöffnung dennoch an der Durchtrittsstelle selbst liegen. Entwickelt sich das Aneurysma nach Aussen von jenen Muskeln, gegen das Schlüsselbein hin, so darf man annehmen, dass die Oeffnung sich in der Nähe der Mm. scaleni an ihrer äusseren Seite befinde. Nimmt es seinen Ursprung in der Nähe des Schlüsselbeins, so wächst es gewöhnlich aufwärts. Solche Bestimmungen des Ausgangspunktes sind jedoch nur dann möglich, wenn man die Geschwulst ganz zu Anfang beobachten kann; späterhin, wo sie oft eine gewaltige Grösse erreicht, kann davon keine Rede mehr sein. Entstand das Aneurysma hinter dem Kopfnicker und wuchs von da aufwärts oder abwärts, aber nicht nach Aussen, so kann es später sogar zweifelhaft bleiben, ob dasselbe überhaupt der

[1]) Vgl. Bourgery, Traité de l'Anatomie de l'homme etc. Tom. I. Pl. 32. — Nach J. Cockle (Lancet, 1869, March 27) wäre das wahre Aneurysma an dieser Stelle, wie am Truncus anonymus (vgl. pag. 162), relativ häufig.

[2]) Vgl. Robert, des Anévrysmes, Paris 1843, pag. 23. — Poland (Statistics of subclav. aneurysm. Guy's hospit. rep. XV) führt unter 120 Fällen von Aneurysma der Subclavia 9 als in Folge von Erschütterungen oder übermässigen Muskelanstrengungen entstanden auf.

Subclavia, oder der Carotis, oder dem Truncus anonymus, oder gar dem Arcus aortae angehöre.

So lange das Aneurysma noch von mittlerer Grösse ist, hat es eine runde oder ovale Gestalt; erstreckt es sich aber bis unter die Clavicula oder unter das Schulterblatt bis in die Achselhöhle, und anderer Seits unter den Sternocleidomastoideus gegen den Hals hinauf und unter das Sternum, oder dringt es zwischen die Rippen hinein, so verliert seine Gestalt jede Regelmässigkeit und kann lappig, höckerig und verschiedenartig ausgebuchtet erscheinen. Auch seine Consistenz wird dann verschieden: an einzelnen Stellen ist es hart, an anderen nachgiebig oder auch fluctuirend. Unter den Veränderungen, welche die benachbarten Theile erfahren, ist die Verdrängung des Schulterblattes und des Schlüsselbeins hervorzuheben. Beide Knochen werden unter dem Drucke der Geschwulst zuweilen von oberflächlicher Nekrose ergriffen. Aehnliche Veränderungen erfahren auch die Rippen, wenn die Geschwulst nach Vorn wächst; dieselben können sogar ganz zerstört werden. Häufiger entwickelt sich die Geschwulst nach Hinten in der Richtung der Fossa subscapularis. Höchst selten dringt einer ihrer Lappen in den ersten Zwischenrippen-Raum und weiter in die Pleurahöhle hinein, so dass Compression der Lunge bewirkt wird oder eine Communication mit der Lunge eintritt. Hals- oder auch Rücken-Wirbel können zerstört, Trapezius und Levator anguli scapulae nach Aussen gedrängt und verdünnt, Scalenus medius und posticus in einen bandartigen Streifen verwandelt und an die Wirbelsäule angepresst werden; der Scalenus anticus kann so nach Vorn und Innen verschoben werden, dass er ganz mit dem gleichfalls verdünnten und verdrängten Sternomastoideus verschmilzt. Alle diese Muskeln werden also, wenn man bei einem grossen Aneurysma die Operation unternimmt, in ganz abnormem Zustande und in veränderter Lage angetroffen.

Die Athemnoth, die Erstickungszufälle, die Aphonie, die Schlingbeschwerden, die Störungen der Verdauung erklären sich theils aus dem Druck und der Zerrung, welche der Vagus, insbesondere dessen Ramus recurrens, erleidet, theils aber auch aus der Raumbeengung, welche am Halse eintritt, und durch welche die Luft- und Speiseröhre in ihren Functionen direct gestört werden. Die Schmerzen, das Gefühl von Taubheit und Kälte und die an Lähmung grenzende Schwäche der entsprechenden oberen Extremität finden in der Compression und Zerrung der Nervenstämme des Plexus brachialis ihre Erklärung. Auch die Jugularvenen, die Vena subclavia (zumal rechts) und die Ven. anonym., schliesslich auch die Vena cava superior

werden comprimirt: daher Anschwellung ihrer Aeste und der Theile, aus denen sie das Blut zurückführen, daher insbesondere auch bläuliche Färbung des Kopfes, des Halses, der Schulter u. s. f. Die Aeste der A. subclavia können schliesslich in der oben (pag. 103) erörterten Weise obliteriren.

Alle diese Erscheinungen können allerdings auch durch jede andere in der Tiefe des Halses sich entwickelnde Geschwulst bedingt werden. Ausser den Aneurysmen dürften aber kaum andere Geschwülste, als Sarcome, eine so bedeutende Entwickelung erlangen. Die Pulsation der Geschwulst und zwar nicht blos die pulsirende Erhebung derselben, welche jeder Geschwulst durch die unterliegende Arterie mitgetheilt werden kann, sondern die mit dem Pulsschlage synchronisch eintretende Ausdehnung der Geschwulst ist entscheidend.

Spontane Heilung eines Aneurysma der Arteria subclavia gehört zu den grössten Seltenheiten.

Therapie. Bei einer frischen Verletzung oder einem Aneurysma traumaticum primitivum wäre dicht oberhalb und dicht unterhalb der Arterienwunde eine Ligatur anzulegen, vorausgesetzt, dass entweder durch eine tiefe Ohnmacht oder durch Compression der Arterie gegen die erste Rippe (wenn nämlich die Verletzung nach Aussen von dieser Stelle sich befindet) die sonst schnell tödtliche Blutung verhütet worden ist. Jedenfalls wird man auf frischer That schleunigst comprimiren müssen. — Auch zur Beseitigung eines Aneurysma arterioso-venosum würde die Unterbindung der Subclavia dicht oberhalb und dicht unterhalb desselben erforderlich sein; da aber diese Geschwülste verhältnissmässig geringe Beschwerden machen, die gedachte Operation aber an und für sich lebensgefährlich ist, so wäre es verwerflich, sie in einem solchen Falle auszuführen. — Bei den gewöhnlichen Aneurysmen dieser Gegend ist die Ligatur entweder gar nicht, oder doch nur bei strenger Durchführung der antiseptischen Methode anwendbar. An der centralen Seite der Geschwulst (nach Hunter oder Anel) würde man entweder zu nahe am Aneurysma, oder zu nahe an der Abgangsstelle grosser Aeste die Ligatur anlegen müssen und daher einen unglücklichen Ausgang zu erwarten haben, wenn der Faden durchschnitte. Die Erfahrung hat dies bestätigt. Bei Anwendung resorbirbarer (antiseptischer) Ligaturen wird dagegen in manchen Fällen ein günstiger Erfolg zu erzielen sein. In Betreff der Unterbindung des Truncus anonymus vgl. pag. 164. Nach der Methode Brasdor's wäre die Art. axillaris zu unterbinden, wie Dupuytren u. A. (mit constant unglücklichem Erfolge) gethan haben. Die zahl-

reichen Aeste, welche voraussichtlich zwischen der Communicationsöffnung des Aneurysma und der zu wählenden Ligaturstelle entspringen, lassen einen günstigen Erfolg dieser Operation kaum möglich erscheinen. Die Compression des zuleitenden Stammes ist fast niemals ausführbar; jedoch wird von ihr, sowie auch von der Compression der Geschwulst selbst je ein Erfolg berichtet. So ist man denn oft auf Jodkali, Ergotin, die Valsalva'sche Methode, die Anwendung der Kälte oder Electropunctur angewiesen. Letztere erheischt in dieser Gegend vorzugsweise sicher isolirte Nadeln, um Reizung der nahe gelegenen Nervenstämme zu vermeiden.

## III. Unterbindungen im Gebiet der Arteria subclavia.

### 1. Unterbindung der Subclavia.

Die Indicationen für die Unterbindungen der Subclavia selbst ergeben sich aus der Darstellung der Krankheiten derselben und derjenigen der Art. axillaris[1]). Ausnahmsweise kann die Ligatur der Subclavia auch vor oder bei der Exstirpation grosser Geschwülste nothwendig werden[2]).

Man hat die Subclavia 1) an der inneren Seite der Scaleni, 2) zwischen ihnen und 3) an der äusseren Seite derselben unterbunden. Für die erste dieser 3 Stellen gilt in Bezug auf das Verfahren und die Gefahren fast Alles, was über die Unterbindung des Truncus anonymus gesagt wurde (pag. 164). Wir betrachten daher nur:

A. Unterbindung zwischen den Mm. scaleni (Dupuytren). Einschnitt in der Richtung der Clavicula, ein wenig oberhalb derselben, vom vorderen Rande des Trapezius bis in die Clavicular-Portion des Kopfnickers[3]). Hierauf entdeckt man ohne Schwierigkeit mit der Fingerspitze das am äusseren Rande des Scalenus ant. gelegene grössere Höckerchen der ersten Rippe, führt von diesem aus unter den Scalenus anticus eine Hohlsonde und durchschneidet ihn auf derselben, wobei Verletzungen des Nerv. phrenicus, welcher an der inneren Seite dieses Muskels und etwas vor ihm verläuft, und der etwas mehr lateral gelegenen A. mammaria interna zu vermeiden sind.

[1]) Vgl. Koch, Archiv f. klin. Chirurgie. 1869. X. pag. 195 u. f. Zusammenstellung von 259 Fällen. — Poland, l. c.

[2]) Ich habe z. B. die Unterbindung am äusseren Rande des Scalenus bei der Exstirpation von Brustkrebsen zweimal mit gutem Erfolge ausgeführt; ebenso Hueter (Berl. klin. Wochenschr. 1870. No. 7).

[3]) Fig. 15 (pag. 170) sieht man in $F$ den Scalenus anticus, hinter welchem die Art. subclavia, $N$, hervortritt. Der Fig. 16 (pag. 172) bei 2 abgebildete Schnitt muss etwas weiter nach Innen verlängert gedacht werden, um ein Bild des hier beschriebenen Verfahrens zu geben.

B. Unterbindung an der äusseren Seite der Mm. scaleni, in der Furche der ersten Rippe[1]). Fig. 15 u. 16, pag. 170 u. f. Der Wegweiser, welcher sicher zur Arterie führt, ist das Höckerchen der ersten Rippe; die Arteria subclavia liegt unmittelbar an seiner äusseren Seite. Den Hautschnitt macht man entweder quer (wie Fig. 16, bei 2 angedeutet ist), 2 Centim. oberhalb der Clavicula, oder vertical an der äusseren Seite des Sternocleidomastoideus[2]). Durch ersteren gewinnt man mehr Raum, läuft aber Gefahr, die mit der Richtung der Wunde sich kreuzende Vena jugularis externa zu verletzen; durch letzteren vermeidet man diese sicher, verliert aber den grossen Vortheil der weit offenen Wunde. Daher wird nur bei einem Aneurysma, welches das Schlüsselbein bereits aufwärts gedrängt hat oder sich über demselben befindet, der verticale Schnitt der bequemere sein. Wo es nützlich erscheint, kann man auch einen Lappen bilden, indem man einen verticalen Schnitt am äusseren Rande des Kopfnickers mit dem queren Schnitte combinirt, wie bei der Ligatur der Anonyma (pag. 164) angegeben. Jedenfalls muss der Hautschnitt 5 bis 6 Centim. lang und vom Schlüsselbeine hinlänglich entfernt sein, um Entblössung oder gar Verletzung der Vena subclavia zu vermeiden. Sobald der äussere Rand des Musc. scalenus durch Hinwegnahme des Bindegewebes (Fettes) entblösst ist, hört man auf, mit schneidenden Instrumenten zu arbeiten; der Zeigefinger gleitet, während die Wunde durch Wundhaken offen erhalten und die Schulter abwärts und nach Vorn gedrückt wird, an jenem Muskelrande zu dem Höckerchen der ersten Rippe und fühlt an dessen äusserer Seite die Arterie, welche er sofort fixirt. Neben der Fingerspitze wird hierauf, genau auf der ersten Rippe, das die Arterie umgebende Bindegewebe mit zwei Pincetten oder mit Hohlsonde und Pincette zerrissen und der Ligaturfaden mit einer stark gekrümmten Aneurysma-Nadel von der inneren Seite herumgeführt.

### 2. Unterbindung der Arteria vertebralis.

Die Unterbindung der Art. vertebralis ist erst wenige Mal (namentlich auch von Andrew Smyth in dem pag. 164, Note 1 erwähnten Falle, nach vorgängiger Ligatur der Anonyma und der Carotis dextra, wegen Nachblutung aus dem aneurysmatischen

[1]) Zuerst ausgeführt von Ramsden und Post (1809). Andere benennen dies Verfahren nach Hodgson, Dupuytren, Lisfranc, C. J. M. Langenbeck.

[2]) Der Schnitt soll, streng genommen, in der Mitte des vom Cleidomastoideus nach Innen und vom Omohyoideus nach Aussen begrenzten Winkels vertical zur Clavicula geführt werden (Zang, Roux).

Sacke der Subclavia) ausgeführt worden. — Der Kranke liegt auf dem Rücken, etwas nach Links geneigt. Einschnitt von 6 bis 9 Ctm. Länge am äusseren Rande des Kopfnickers, dicht über dem Schlüsselbein beginnend; der Rand des Muskels dann nach Innen gezogen. Das vordere Höckerchen des Querfortsatzes des 6. Halswirbels (Chassaignac's Carotidenhöcker) wird leicht gefühlt und dient als Führer. Das tiefe Blatt der Fascie wird gespalten, Lymphdrüsen und A. cervicalis ascend. werden einwärts verschoben, Mm. scalenus ant. und longus colli von einander gedrängt; dicht unter der Insertion des letzteren am genannten Höckerchen liegen Art. und V. vertebralis. Die Vene wird nach Aussen geschoben, die Unterbindungsnadel um die Arterie von Innen nach Aussen herumgeführt.

#### 3. Unterbindung der Art. thyreoidea inferior.

Die untere Schilddrüsenader ist, wie die obere, zur Heilung von Kröpfen jedoch viel seltener unterbunden worden, Man sucht sie auf, indem man die Carotis comm. in der Höhe des 6. Halswirbels blosslegt und dann zwischen dieser und der Wirbelsäule in die Tiefe dringt, wobei die Ganglien des Sympathicus sorgfältig geschont werden müssen. Das Bestehen einer Kropfgeschwulst wird ihre Auffindung wegen der Verschiebung der Theile einer Seits erschweren, anderer Seits wegen des stärkeren Calibers des Gefässes vielleicht begünstigen.

In Betreff der Unterbindung der A. mammaria interna und der Arteriae intercostales siehe Bd. III., „Brustwunden".

## Viertes Capitel.

## Arteria axillaris.

### I. Anatomie.

Die Grenzen der Art. axillaris werden verschieden angegeben, je nachdem man das zwischen dem M. pectoralis major und der vordern Thoraxwand belegene Stück der Arterie noch als Subclavia bezeichnet oder schon zur Axillaris rechnet. Im ersteren Falle nimmt man als obere Grenze der Axillaris ihr Hervortreten in der Achselhöhle an und giebt daher diesen Namen nur einer ganz kleinen Strecke der Arterie. Bei der zweiten Bezeichnungsweise dagegen nennt man Axillaris dasjenige Stück der Arterie, welches gegen das Herz hin vom Schlüsselbein, genauer ausgedrückt, vom unteren Rande der ersten Rippe, nach der Peripherie zu von der Insertion des Pectoralis major am Oberarme oder, genauer bezeichnet, von der Ursprungsstelle der Art. circumflexa humeri posterior begrenzt wird. Letztere Definition erscheint vom chirurgischen Standpunkte zweckmässiger, weil bei verschiedenen Stellungen des Armes dasselbe Stück der Arterie bald in der Achselhöhle, bald hinter dem Pectoralis major sich befindet. Legt man z. B. an einer Leiche bei möglichst stark erhobenem Arme eine Ligatur

um die in der Achselhöhle entblösste Arterie, zieht dann aber den Arm abwärts, so dass er dem Rumpfe anliegt und die betreffende Schulter etwas tiefer steht, als die der anderen Seite, so findet man die von der Ligatur umfasste Stelle der Arterie hinter dem Pectoralis major, zwischen ihm und der Brustwand, wieder. Den Namen „Axillaris" weiter abwärts gelten zu lassen, als bis zum Abgange der Circumflexa hum. post. ist von chirurgischer Seite nicht empfehlenswerth, weil eine Ligatur der sogen. Axillaris, welche unterhalb des Ursprungs der gedachten Arterie angelegt würde, nicht zur Thrombusbildung in der Axillaris führen könnte. Fassen wir die „Arteria axillaris" in der angegebenen Beschränkung auf, so liegt sie zur Seite des obersten Theils des Brustkorbes und verläuft von da schräg durch die Achselhöhle. Vor ihr liegen, von Innen nach Aussen gezählt: M. subclavius, dann Pectoralis major und minor, von denen besonders ersterer die vordere Wand der Achselhöhle bildet, noch weiter nach Aussen, unmittelbar vor der Arterie, M. coraco-brachialis; hinter ihr, in derselben Reihenfolge: die zweite und dritte Rippe, dann aber das zwischen Serratus anticus major und Subscapularis befindliche Bindegewebe und die in demselben eingebetteten Lymphdrüsen; unter der Arterie: Anfangs der erste Intercostalraum, weiterhin die oberste Portion des Serratus anticus major, endlich (in der Achselhöhle) ausser Lymphdrüsen, Lymphgefässen und Fett nur noch die Fascie und die äussere Haut. Ueber der Arterie liegt der Musculus subclavius, demnächst der Processus coracoides, die Sehne des Subscapularis, welche zwischen der Arterie und dem Oberarmkopf hindurchgeht, zuletzt dieser Knochen selbst. Die Vena axillaris liegt Anfangs vor der Arterie, begiebt sich aber in der Achselhöhle an ihre hintere Seite. Sie ist an den Proc. coracoides und an die Fascie des Pectoralis minor angeheftet, so dass sie nicht in der Weise, wie die Arterie, bei den Bewegungen des Oberarms hin und her geschoben wird und, wenn man sie in der Nähe des Pectoralis minor durchschneidet, nicht wie andere Venen zusammenfällt, wodurch die Gefahr des Lufteintrittes bei ihrer Verletzung entsteht. Der Plexus brachialis liegt Anfangs nach Hinten und Aussen von der Arterie, umgiebt sie aber an der Stelle, wo der Pectoralis minor dieselbe kreuzt, in der Art, dass die Nn. medianus und ulnaris an der unteren, der N. radialis an der oberen Seite ihren Platz nehmen. Die beiden zum Nerv. medianus zusammentretenden Nervenstämme pflegen die Arterie gabelförmig zu umfassen.

Die Varietäten der Art. axillaris bestehen wesentlich in einer mehr oder weniger frühen (hohen) Theilung derselben; vgl. „Art. brachialis". Bemerkenswerth ist, dass der Pectoralis major oder doch eine seiner Portionen, namentlich die Portio clavicularis fehlen kann. Die Art. axillaris ist dann auch im oberen Theile ihres Verlaufes blos von der Haut und der Fascie und nur in sehr geringer Ausdehnung vom Pectoralis minor bedeckt, so dass man ihre Pulsationen an der vorderen Thoraxwand sieht. Zuweilen ist der Zwischenraum zwischen den beiden Portionen des Pectoralis major sehr gross, wodurch die Arterie an dieser Stelle dann auch leichter zugängig wird.

## II. Krankheiten der Arteria axillaris.

Wunden der Art. axillaris, namentlich Hieb- und Schnittwunden, führen gewöhnlich zur Verblutung, bevor Hülfe geleistet werden kann; nur bei sehr kleinen oder sehr schräg verlaufenden Wunden, oder wenn durch eine tiefe Ohnmacht die Blutung unterbrochen, oder sofort ärztliche Hülfe bei der Hand ist, lässt sich Rettung erwarten. A. Bérard erklärt die höchst seltenen Fälle, in denen man

ohne Kunsthülfe Heilung erfolgen sah, durch die Annahme einer vollständigen Durchschneidung der Arterie und einer dadurch möglich gemachten Zurückziehung ihrer Enden. Fälle, in denen die Blutung durch eine Ohnmacht gestillt wurde, sind schon von Boerhave[1]) und John Bell[2]) beobachtet worden. Zuweilen ist es gelungen, während die Blutung durch eine Ohnmacht unterbrochen war, die beiden Enden des Gefässes in der Wunde selbst zu fassen und zu unterbinden. In anderen Fällen hat sich ein Aneurysma gebildet; dies ist jedoch nur bei sehr enger Wunde möglich. Entsteht ein Aneurysma traumaticum primitivum, so kann dasselbe die ganze Achselhöhle ausfüllen, den Pectoralis major nach Vorn, den Latissimus dorsi nach Hinten drängen, sogar über die ganze Thoraxhälfte bis zum Bauch sich erstrecken. Der Arm wird alsdann gelähmt, in verschieden hohem Grade schmerzhaft und Brand desselben ist zu befürchten, da ihm (theils durch die Verletzung selbst, theils durch den Druck der von dem ergossenen Blute gebildeten Geschwulst) Blutzufluss, Blutabfluss und Nerveneinfluss abgeschnitten sind.

Desault (Oeuvres chirurgicales, Tom. II. pag. 553), Dehaig (Thèses de la faculté de Paris, 1812), Larrey (Bulletin de la faculté et de la société de médecine, Tom. IV. pag. 285) haben Fälle der Art beobachtet. Wird die Blutung spontan oder durch Compression gestillt, so ist die Entwickelung eines Aneurysma traumaticum consecutivum wahrscheinlich. Sabatier (Médecine opératoire 1832. Tom. III. pag. 124) berichtet einen solchen Fall, welcher durch die Valsalva'sche Methode geheilt wurde. Hodgson (Traité des maladies des artères et des veines, franz. von Breschet, Tom. III. pag. 352) erwähnt ein Axillar-Aneurysma, welches in Folge einer Verletzung durch einen Scherben entstanden war und ohne Kunsthülfe heilte. In einem von S. Cooper (Dictionnary of practical Surgery, fourth edit. pag. 157) angeführten Falle war ein Messerstich die Veranlassung; durch Unterbindung der Art. axillaris wurde Heilung erreicht.

Die Diagnose einer Verletzung der Axillaris ist leicht; nur Blutungen aus der Subscapularis oder Circumflexa humeri posterior könnten einen Irrthum veranlassen. Ist der Radialpuls vorhanden, so handelt es sich um Verletzung eines Astes der Axillaris, fühlt man

[1]) Commentaria, Tom. I. pag. 235. Ein Bauer erhielt in der Achselhöhle einen Messerstich; das Blut spritzte mit ungeheurer Gewalt hervor, so dass der Verletzte bald zusammensank und für todt galt. Tags darauf wurde eine gerichtliche Untersuchung des Körpers vorgenommen. Man fand die Brust noch etwas warm, übrigens kein Lebenszeichen, schob jedoch die genauere Untersuchung der Wunde noch einige Stunden auf. Inzwischen fing der Verletzte an, wieder warm zu werden. Man glaubte dennoch, dass er sterben müsse; aber nachdem er längere Zeit in grosser Schwäche zugebracht hatte, erholte er sich allmälig; nur blieb der Arm der verletzten Seite mumienartig, woraus wohl erschlossen werden kann, dass die Art. axillaris verletzt und dann obliterirt war.

[2]) Principles of surgery, Vol. I, London, 1815.

ihn nicht, so ist wahrscheinlich die Axillaris selbst verletzt. Mit voller Sicherheit kann man Letzteres nicht annehmen, da ja auch der Schreck oder der bereits erfolgte Blutverlust den Puls unfühlbar machen können, überdies bei Einzelnen wegen eines abweichenden Verlaufes der Radialis der Puls nicht an der gewöhnlichen Stelle zu fühlen ist.

Behandlung. Bei jeder Blutung aus der Achselhöhle muss der erste Griff nach der Art. subclavia sein, um sie auf der ersten Rippe zu comprimiren. Dies ist das dringend indicirte provisorische Blutstillungsmittel. Demnächst handelt es sich um genaue Untersuchung der Wunde. Nur wenn gleichzeitig mit der Arterie auch die benachbarten Weichtheile, besonders die Nervenstämme, in grösserer Ausdehnung zerrissen sind, oder wenn durch ein bereits gebildetes, Aneurysma diffusum die Gewebe des Armes bedeutend infiltrirt sind, kann — als letztes Rettungsmittel — die Exarticulation des Armes nothwendig werden, welche noch 1767 von Gooch bei jeder Verletzung der Art. axillaris angerathen wurde, aus Furcht, der Arm möchte nach der Unterbindung wegen mangelnder Blutzufuhr brandig werden. Abgesehen von diesen Ausnahmsfällen hat man immer sofort die Unterbindung und zwar, wo möglich, dicht oberhalb und dicht unterhalb der Arterienwunde auszuführen, zu welchem Behufe die äussere Wunde fast immer erweitert werden muss. Dies kann besonders in der oberen Hälfte des Verlaufs der Arterie Schwierigkeiten machen.

Statistische Untersuchungen ergeben, dass die Unterbindung viel seltener ein günstiges Resultat hatte, wenn sie wegen einer Blutung, als wenn sie wegen eines Aneurysma traumaticum circumscriptum vorgenommen wurde. A. Bérard hat deshalb die Frage aufgeworfen, ob es nicht besser wäre, statt sofort zu unterbinden, lieber, wenn sich die Blutung nur irgend durch Compression stillen lässt, die Bildung eines consecutiven Aneurysma abzuwarten. Dies dürfte ein gewagter Versuch sein, da die Blutung auch plötzlich wiederkehren und tödtlich werden kann.

Gestattet die Art der Verletzung nicht, die Unterbindung an der verletzten Stelle auszuführen, so bleibt noch die Ligatur in der Continuität oberhalb der Wunde übrig, welche aber wegen der zahlreichen Anastomosen, weniger Sicherheit gewährt.

Einen schönen Erfolg erzielte Schmidt (jetzt in Marburg) in der Berliner Charité durch Unterbindung der Subclavia oberhalb des Schlüsselbeins wegen Verletzung derselben dicht unter dem Schlüsselbein. Berl. klin. Wochenschr. 1869. No. 38.

Die gleichzeitige Verletzung der Vena axillaris kann leicht den Tod sofort durch Lufteintritt herbeiführen; jedoch giebt es auch Beispiele, dass in Folge einer gleichzeitigen Verletzung der Art. und Vena axillaris ein Aneurysma arterioso-venosum sich gebildet

hat. Vgl. pag. 82. Man empfiehlt bei solchen Aneurysmen, nach dem Vorgange von Larrey, mit Recht ein exspectatives Verfahren.

Endogene Aneurysmen der Art. axillaris sind relativ häufig. Uebertreibung der an sich schon ausgedehnten Bewegungen des Arms, zu heftiges und zu lange fortgesetztes Ziehen an demselben u. dgl. m. sind Gelegenheitsursachen zu ihrer Entstehung, sobald die Arterie durch krankhafte Veränderungen ihres Gewebes prädisponirt ist.

Ein Axillar-Aneurysma kann eine erhebliche Grösse erreichen, ohne von dem Kranken oder dem Arzte bemerkt zu werden, wenn es in der Tiefe der Achselgrube, unter dem Musc. pectoralis major, entsteht. Erreicht es einen höheren Grad der Entwickelung, so erscheint es entweder nahe am Schlüsselbein — und wächst von da aufwärts in die Regio supraclavicularis, so dass es für ein dort entstandenes Aneurysma gehalten werden kann —, oder in der Achselhöhle selbst, wo es besonders bemerklich wird, wenn der Kranke den Arm erhebt, später aber die vordere und hintere Wand der Achselhöhle (den Pectoralis major und den Latissimus dorsi) verdrängt. Die durch Compression der Vena axillaris und der benachbarten Nerven bedingten Erscheinungen verhalten sich ähnlich, wie beim Aneurysma der Subclavia. Durch grosse Axillar-Aneurysmen wird die Clavicula aufwärts gedrängt, Erosion der Rippen bedingt und schliesslich zuweilen zu einem Bluterguss in die Pleurahöhle, oder auch in die Gelenkkapsel Veranlassung gegeben, wenn die Geschwulst nicht früher schon die Haut nach Aussen durchbrochen hat. Je weiter nach Oben die Geschwulst ihren Ursprung nimmt, desto mehr ähnelt sie, in Bezug auf Gefahr und Schwierigkeit der Behandlung, den am Halse gelegenen Aneurysmen; je weiter abwärts, desto mehr tritt sie in die Kategorie der Aneurysmen des Armes. Axillar-Aneurysmen haben gewöhnlich ein schnelles Wachsthum; die Schlaffheit des die Achselhöhle ausfüllenden Bindegewebes begünstigt dasselbe. Die Diagnose ist zuweilen sehr schwierig, besonders wenn die Pulsadergeschwulst noch ganz in der Tiefe gelegen ist. Auch wenn sie gegen den Hals hin wächst, bleibt die Entscheidung schwer, ob es sich um ein Aneurysma, oder um eine andere Geschwulst handele. In zweifelhaften Fällen muss man immer zunächst an ein Aneurysma denken.

Die wenigen Fälle von spontaner Heilung, welche beobachtet sind, kamen in der letzten Periode der Krankheit vor. Hierauf fussend hat man eine exspectative Behandlung empfohlen. Bedenkt man aber die Seltenheit solcher glücklichen Fälle, die Verschlimmerung des Zustandes, welche durch längeres Zuwarten herbeigeführt wird, und die

viel grössere Schwierigkeit und Gefahr einer operativen Behandlung in einem späteren Stadium, — so erscheint dieser Rath verwerflich.

Die Behandlung sollte, wenn die Ausdehnung der Geschwulst nach Oben es irgend gestattet, stets mit der (allerdings nur durch Fingerdruck sicher auszuführenden) Compression der Subclavia beginnen, deren Wirkung durch Auflegen von Eis auf die Geschwulst unterstützt werden kann. Demnächst kommt die Electropunctur (mit gleichzeitiger Anwendung der Kälte) in Frage. Von den Unterbindungsmethoden könnte die Antyllus'sche nur bei kleinen traumatischen Aneurysmen, und auch bei diesen nur schwierig Anwendung finden. Kommt man mit Compression, Kälte und Electropunctur nicht zum Ziele, so wird daher gewöhnlich (und bei endogenen Aneurysmen immer) nur die Hunter'sche oder Brasdor'sche Methode angewandt werden können. Erstere erheischt die Unterbindung der Subclavia auf der ersten Rippe. Sie ist, wenn die Ausdehnung des Aneurysma es gestattet, der zur Ausführung der Brasdor'schen Methode erforderlichen Unterbindung des Endstückes der Axillaris oder des Anfangs der Brachialis vorzuziehen, da sie bei Weitem mehr Sicherheit gewährt.

## III. Unterbindung der Arteria axillaris.

Man kann die Art. axillaris blosslegen: entweder, indem man die vordere Wand der Achselhöhle, namentlich den Pectoralis major durchschneidet, oder in dem offenen Theile der Achselhöhle, wo die Arterie nur von Haut, Fascie und Bindegewebe bedeckt ist.

### *A.* Unterbindung hinter dem Musculus pectoralis major.
Unterbindung der Arteria subclavia unterhalb des Schlüsselbeins.

Der Hautschnitt wird parallel dem Schlüsselbeine, 2 Centim. unter demselben, 10 Centim. lang gemacht; er beginnt in der Gegend des Sternal-Endes der Clavicula und endet nahe an der Stelle, wo Pectoralis major und Deltoides zusammenstossen, ohne die hier verlaufende Vena cephalica zu verletzen. Haut, Platysma und Pectoralis major werden dreist durchschnitten; dann erscheint eine Bindegewebsschicht (Fascia coracoclavicularis), welche gewöhnlich eine ziemliche Festigkeit besitzt. Diese wird vorsichtig getrennt; unter ihr findet man die zu einem Bündel vereinigten Gefässe und Nerven als einen die Richtung der Wunde schräg kreuzenden Strang, welcher gegen den äusseren Wundwinkel hin liegt und am Besten von dem, durch den beschriebenen Schnitt bereits entblössten, inneren Rande des Pectoralis minor aus aufzusuchen ist. Vgl. pag. 170, Fig. 15 und pag. 172, Fig. 16, bei 3.

Am Oberflächlichsten in dem gemeinsamen Gefäss- und Nerven-Bündel liegt die grosse Vena axillaris, deren Verletzung man mit höchster Vorsicht zu vermeiden hat. Etwas weiter aufwärts und zugleich mehr nach Aussen und Hinten (d. h. näher dem Schlüsselbeine und mehr in der Tiefe) liegt die Arterie, noch weiter aufwärts der Plexus brachialis. Mit dem Zeigefinger der linken Hand fixirt man zunächst die Vene und schiebt sie sanft nach Innen, um sie alsdann dem Finger oder Wundhaken eines Gehülfen zu übergeben. Von ihrer Seite, also von Innen und Unten nach Aussen und Oben, muss auch die Unterbindungsnadel um die Arterie herumgeführt werden. Die Ligatur muss oberhalb des Ursprunges der Arteriae thoracicae angelegt werden, weil diese sonst die Thrombusbildung hindern würden.

Statt dieses gradlinigen Schnittes empfiehlt Hodgson einen halbmondförmigen, nach Unten convexen, was keine besonderen Vortheile und schlechtere Heilung erwarten lässt. Ebenso verhält es sich mit dem Vorschlage, einen V-Schnitt zu machen, dessen einer Schenkel den grossen Brustmuskel vom Schlüsselbein ablösen, der andere parallel der Vena cephalica verlaufen soll. — Macht man blos einen Einschnitt in dem Zwischenraume zwischen den beiden Portionen des Pectoralis major (Verfahren von Lisfranc), so hat man den Vortheil, gar kein Muskelfleisch zu durchschneiden; aber die Unterbindung wird auf solche Weise viel schwieriger, und Eitersenkungen, welche bei tiefen Wunden dieser Gegend überhaupt leicht eintreten, werden durch dies Verfahren ganz besonders begünstigt.

### *B.* Unterbindung in der Achselhöhle.

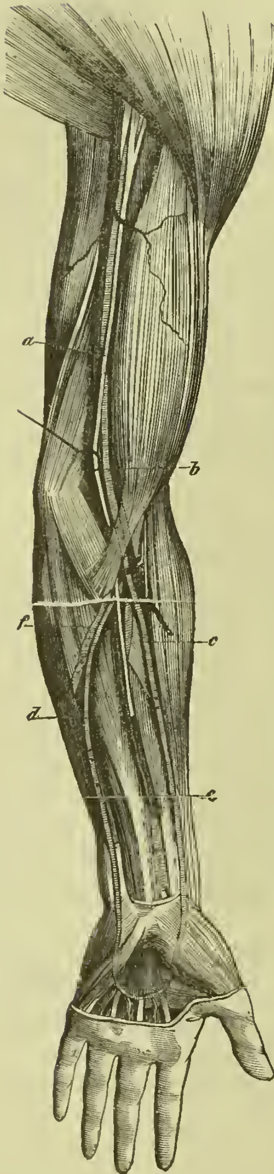
Der Arm wird stark abducirt und gegen den Kopf erhoben; der Hautschnitt wird 6 bis 8 Cent. lang, genau am inneren Rande des Musc. coracobrachialis und längs desselben, an der vorderen Grenze des Haarwuchses (wie Schlemm richtig hervorhob) gemacht, die Fascie in derselben Richtung gespalten. Unmittelbar hinter dem inneren (oder hinteren) Rande des Coracobrachialis (dem ersten Haltpunkt) findet man die Arteria axillaris, umfasst von den beiden Wurzeln des Nervus medianus (Fig. 17). Sollte der Musc. coracobrachialis gar nicht zu entdecken sein, so kann man die dicken Nervenstränge durch die Haut hindurch fühlen und alsdann am vorderen Rande derselben einschneiden.

Dies Verfahren gewährt mehr Sicherheit, als die von Lisfranc angegebene Berechnung. Nach ihm soll man die Achselhöhle in Gedanken in 3 Theile theilen, und an der Grenze zwischen der vorderen und mittleren Abtheilung einschneiden (Vgl. Fig. 18 auf pag. 199). Auf solche Weise gelangt man aber direct zur Vena axillaris, deren Entblössung grade vermieden werden soll, was bei genauer Befolgung der oben gegebenen Vorschriften sehr wohl geschehen kann.

# Fünftes Capitel.
# Arterien des Armes und der Hand.

## I. Anatomie.

Fig. 17 [1]).




Die Art. brachialis verläuft an der vorderen inneren Seite des Oberarmes, in der Richtung einer von der vorderen Wand der Achselhöhle (d. h. dem unteren Rande der Sehne des Pectoralis major) zu der Mitte der Ellenbeuge gezogenen Linie. Von ihren Endästen wendet sich die Radialis zur äusseren (Radial-) Seite und dringt wesentlich in die Tiefe der Hand ein, während die Art. ulnaris, an der inneren (Ulnar-) Seite des Vorderarmes verlaufend, vorzugsweise den oberflächlichen Hohlhandbogen versorgt. — Nachdem die Art. brachialis den Rand des Musc. coracobrachialis verlassen hat, verläuft sie bis zur Ellenbeuge am inneren Rande des Biceps und wird von diesem, je nach seiner grösseren oder geringeren Breite, mehr oder weniger verdeckt. Vor ihr, dem Biceps-Rande dicht anliegend, befindet sich, bei kräftiger Entwicklung der Musculatur, der Nerv. medianus, welcher im unteren Dritttheile des Oberarmes sich constant an ihre innere Seite und etwas mehr in die Tiefe wendet, so dass die Arterie zuletzt zwischen ihm und dem Biceps liegt. Bei schwacher Musculatur findet sich dies Lageverhältniss in der ganzen Länge des Oberarmes. Von den die Arterie begleitenden, mit ihr durch kurzes, straffes Bindegewebe verbundenen, beiden Venae brachiales ist die innere gewöhnlich stär-

[1]) *a*, Nervus medianus, gerade vor der Art. brachialis gelegen; *b*, Nervus medianus und Vena brachialis int. mit einem Haken nach Innen gezogen, um die Arterie zu entblössen; *c*, Art. radialis mit den sie begleitenden Venen in ihrem ganzen Verlaufe blossgelegt durch die (mittelst eines Schnittes bei *f* vorgenommene) Entfernung des Flexor carpi radialis, des Flexor digitorum sublimis und des Palmaris longus; *d*, Art. ulnaris, durch denselben Schnitt blossgelegt; *e*, Art. interossea, blossgelegt (durch die Hinwegnahme der genannten Muskeln) bis zu der Stelle, wo sie hinter den Pronator quadratus tritt.

ker; die äussere, dem Biceps näher gelegene, ergiesst sich im oberen Dritttheile des Armes häufig in erstere, so dass daselbst überhaupt nur eine Vena brachialis, welche weiter aufwärts dann den Namen „axillaris“ erhält, zu bestehen pflegt. Zahl, Lage und Caliber der Venae brachiales bieten aber unzählige Variationen dar. Manchmal ist stellenweise nur eine vorhanden, oder es sind mehr als zwei. Oft anastomosiren sie durch schräg oder quer verlaufende Aeste. Im oberen Drittel des Oberarms entfernt sich oft die stärkste Vena satelles ganz von der Arterie, während kleinere Begleitvenen bis auf die Axillaris und Subclavia mit ihr verlaufen. Nahe unter der Sehne des M. latissimus dorsi giebt die A. brachialis die Profunda brachii ab, aus welcher die mit dem Nerv. radialis verlaufende Collateralis radialis und gewöhnlich auch die A. nutricia humeri entspringt; weiter abwärts schickt sie zwei Collaterales ulnares ab, welche (wie die Collateralis radialis) den aus den Vorderarm-Pulsadern entspringenden Arteriae recurrentes entgegenlaufen. In der Ellenbeuge wird die Art. brach. bedeckt von der Aponeurosis bicipitis, während Tendo bicipitis an ihrer Radialseite in die Tiefe geht. — Etwas weiter unten, also auch etwas unterhalb des Ellenbogengelenks, liegt die normale Theilungsstelle der Arterie in Radialis und Ulnaris. Die Art. radialis liegt oberflächlicher, nur von der Fascie bedeckt, Anfangs zwischen Supinator longus und Pronator teres, weiter abwärts zwischen dem erst genannten Muskel und dem Flexor carpi radialis, zwischen deren Sehnen sie in der Nähe des Handgelenkes zum Pulsfühlen benutzt wird. Der oberflächliche Ast des Nerv. radialis legt sich von der äusseren Seite an die Arterie an, verlässt sie aber wieder in der unteren Hälfte des Vorderarmes, um sich zwischen Supinator longus und Radius hindurch zur Rückenseite des Vorderarmes zu wenden. — Die Art. ulnaris verläuft viel tiefer, schräg nach Innen, um am Radialrande des Flexor carpi ulnaris, in der oberen Hälfte bedeckt vom Rande des Supinator longus, begleitet von dem an ihrer Ulnarseite gelegenen Nerv. ulnaris, zur Hand abwärts zu verlaufen. Die aus ihr, nahe der Ellenbeuge, entspringende Art. interossea wendet sich in die Tiefe, zur Volarseite des Ligamentum interosseum, welches sie mit ihrem Dorsalaste nahe am Ursprunge, mit ihrem Endaste, aber hinter dem Pronator quadratus durchbohrt. Am Handgelenk, unterhalb des Ligament. carpi volare proprium, sendet die Ulnaris einen schwächeren tiefen Ast in die Hohlhand, welcher mit dem tiefen Ast der Radialis den unmittelbar auf den Mittelhandknochen liegenden tiefen Hohlhandbogen bildet, während sie mit ihrem stärkeren oberflächlichen Aste in den Arcus volaris sublimis übergeht, welcher unmittelbar unter der Fascia palmaris liegt, und zu dessen Bildung die Radialis nur mit ihrem sehr schwachen oberflächlichen Aste (welcher in Fig. 17 viel zu stark gezeichnet ist), oft auch gar nicht beiträgt. Der Stamm der Radialis geht, nachdem er diesen oberflächlichen Ast abgegeben hat, um den Radialrand der Handwurzel zwischen Processus styloides radii und Os multangulum majus, bedeckt vom Abductor longus und Flexor brevis pollicis, auf den Rücken der Hand, um in dem Zwischenraume zwischen dem 1. und 2. Mittelhandknochen in die Hohlhand einzudringen und sich in den tiefen Hohlhandbogen zu ergiessen.

Die Varietäten der Art. brachialis sind sehr zahlreich. Für den Chirurgen am Wichtigsten ist die sogenannte hohe Theilung, welche so häufig vorkommt, dass Bidloo dieselbe für den normalen Verlauf hielt. Gewöhnlich ist es die Art. radialis, welche sich zu früh von dem Stamme ablöst und in seltenen Fällen sogar schon aus der Art. axillaris entspringt; sehr selten nimmt die Interossea hoch oben aus der Brachialis ihren Ursprung. Gewöhnlich liegt der zu früh entsprungene Ast auch oberflächlicher, als er sollte, nämlich zwischen Haut und Fascie. Für die Praxis ergiebt

sich aus der Kenntniss dieser Varietäten die wichtige Regel, vor dem Beginne jeder, auch der unbedeutendsten Operation am Arme nicht blos die Lage der Art. brachialis, sondern auch ihren Zusammenhang mit den Vorderarm-Pulsadern genau zu prüfen, zu welchem Behufe man sich, während die Brachialis am Biceps-Rande comprimirt wird, über das Aufhören oder Fortbestehen der Pulsationen in der Radialis, Ulnaris, sowie auch in einer vielleicht vorhandenen Interossea superficialis (A. mediana) zu unterrichten hat. Von derjenigen Vorderarm-Arterie, in welcher hierbei die Pulsationen nicht aufhören, ist anzunehmen, dass sie schon oberhalb der comprimirten Stelle ihren Ursprung nimmt.

Ueber die einzelnen Verhältnisse dieser Varietäten vgl. Tiedemann, Tabulae Arteriarum und die Supplemente dazu. Derselbe hat das Verdienst, zuerst auf die Mannigfaltigkeit und Wichtigkeit dieser Varietäten, sowie auf den Umstand, dass die hohe Theilung sich gewöhnlich bei kurzarmigen Individuen vorfindet, aufmerksam gemacht zu haben. Ferner sind zu vergleichen: Krause, Handbuch der Anatomie, Bd. I. Th. 2. pag. 895 u. f., Henle, Handbuch d. system. Anatomie, Bd. III., Barkow, die angiologische Sammlung etc. zu Breslau (1869). — Von diesen Autoren sind auch die ausserordentlich häufigen Varietäten der Hand-Arterien genauer erörtert.

## II. Krankheiten der Arterien des Armes und der Hand.

Mit der Abnahme des Durchmessers der Arterien vermindern sich die Gefahren ihrer Verletzung. So sind denn Wunden der Brachialis bei Weitem seltener tödtlich, als diejenigen der Axillaris, zumal die provisorische Stillung der Blutung durch Compression selbst von Laien leicht bewirkt wird. Verletzungen der Brachialis im oberen Drittel des Armes sind gefährlicher, als in den beiden unteren, nicht blos weil die Arterie dort grösser ist, sondern besonders wegen der dort liegenden, der Thrombusbildung ungünstigen Ursprungsstelle der Art. profunda brachii. In den beiden unteren Dritteln des Armes ist es leicht, eine Blutung aus dem Stamm der Brachialis von einer aus ihren Aesten, besonders aus der Profunda kommenden zu unterscheiden. Letztere ist die einzige Arterie, welche ausser dem Stamme zu einer unmittelbar gefährlichen Blutung in dieser Gegend Veranlassung geben könnte. Blutungen aus den Collaterales werden durch Compression leicht gestillt.

Früher gab der Aderlass an der Vena mediana basilica (vgl. Bd. I. p. 202 u. f.) häufig Veranlassung zur Verletzung der Art. brachialis in der Armbeuge. Gewöhnlich war dann die Wunde sehr klein, es war sofort zweckmässige Hülfe geleistet, und man findet daher auch zahlreiche Fälle verzeichnet, in denen durch einen fest angelegten und lange Zeit fortgesetzten Druckverband vollständige Heilung erreicht wurde[1]). Es kann aber auch sogleich ein Aneurysma diffusum

[1]) Ich würde immer zur Unterbindung an der Stelle der Verletzung rathen und habe davon in vier Fällen den vorzüglichsten Erfolg gesehen.

oder später ein Aneurysma circumscriptum oder endlich ein Aneurysma arterioso-venosum entstehen.

Als allgemeine Vorschrift muss man festhalten, dass bei allen Verletzungen der Art. brachialis (wenn nicht augenscheinlich durch Compression an der verwundeten Stelle die Blutung sicher gestillt werden kann), die Unterbindung oberhalb und unterhalb der Arterien-Wunde ausgeführt werden muss; besonders gilt dies für die beiden unteren Drittel des Oberarmes, zu welchen durch die Aeste der Profunda und im letzten Drittel durch die Collaterales so reichlich Blut zugeführt wird, dass alsbald eine Blutung vom peripherischen Ende her erwartet werden muss. Deshalb ist auch hier die indirecte Unterbindung nur in solchen Fällen als Ersatzmittel zu ergreifen, wo die Unterbindung an der Stelle der Verletzung unausführbar oder aus anderen Gründen unzulässig erscheint.

Aneurysmen im oberen Drittel des Armes können durch indirecte Compression nicht leicht behandelt werden, da diese mit Sicherheit sich auf die Dauer nicht ausüben lässt. Electropunctur und styptische Einspritzungen könnten bei kleineren Geschwülsten versucht werden; bis jetzt liegen nur Erfolge vor, welche durch indirecte Unterbindung erzielt wurden. In den beiden unteren Dritteln des Oberarmes gestalten die Verhältnisse sich anders, weil hier die indirecte Compression mit viel geringerer Gefahr dasselbe zu leisten vermag, wie die indirecte Unterbindung. Dasselbe gilt von den (gewöhnlich traumatischen) Aneurysmen der Ellenbeuge und des Vorderarmes, bei denen aber der geringen Grösse wegen meist die Antyllus'sche Methode mit Sicherheit angewandt werden kann.

Verletzungen der Arterien des Vorderarmes werden am Häufigsten durch Messerstiche, Fall in Glasscherben oder auf ein scharfes Instrument, auch wohl durch ungeschickte Handhabung schneidender Werkzeuge, endlich durch Schusswunden u. dgl. m. veranlasst. Häufiger finden sie sich in der unteren Hälfte des Vorderarmes, als weiter oben. Die Art. interossea wird wegen ihrer tiefen Lage sehr selten getroffen; es gehört dazu entweder ein ganz besonderer Zufall[1]) oder eine sehr tiefe Zerstörung der Weichtheile. Pulsadergeschwülste sind am Vorderarme sehr selten. Was die traumatischen betrifft, so wird ihre Entstehung durch die oberflächliche Lage der Arterien in der unteren Hälfte des Vorderarmes und die daraus entspringende Leichtigkeit des Blutausflusses sehr erschwert.

[1]) Eine solche Verletzung der Interossea durch Messerstich habe ich ein Mal beobachtet. Radialis und Ulnaris waren unversehrt.

Beobachtungen von Aneurysma traumaticum consecutivum an der unteren Hälfte des Vorderarmes finden sich bei Tulpius (Observationes medicae, lib. III. observ. 17), Guatani (De externis aneurysmatibus, edente Lauth. Strassburg 1785; in 4. m. Abb.), Hogdson (Maladies des artères et des veines. Tom. I. pag. 148, französische Uebersetzung von Breschet).

Bei Verletzung der Vorderarm-Arterien ist es durchaus nothwendig, sowohl unterhalb, als oberhalb der Arterienwunde zu unterbinden, weil beide Gefässe durch die grossen Gefässbögen in der Hohlhand mit einander in fast directer Verbindung stehen, und die Blutung also sehr bald wieder eintreten müsste, wenn man blos am centralen Theile der Wunde eine Ligatur angelegt hätte. Wäre es unmöglich, zur Arterienwunde selbst zu gelangen [1]), so müsste man entweder beide Vorderarm-Arterien in ihrer Continuität oberhalb der Wunde oder die Brachialis unterbinden, was wegen des wechselnden Ursprungs der Interossea im Allgemeinen sicherer ist. Letzteres dürfte auch einfacher und leichter sein, da statt zweier Wunden nur eine und statt der schwierigen Aufsuchung der Vorderarm-Pulsadern in der Tiefe des Muskelfleisches nur die leicht ausführbare Blosslegung der Brachialis am Rande des Biceps erforderlich ist. Auch bei Verletzungen der Interossea ist, sofern Compression nicht ausreicht und die Ligatur in der Wunde nicht gelingt, die Unterbindung der Brachialis vorzunehmen.

Verwundungen des unteren Endes der Art. ulnaris sind oft mit Verletzung des Nervus ulnaris complicirt, obgleich dieser durch die Sehne des Flexor carpi ulnaris geschützt ist. Diese verräth sich durch Unempfindlichkeit des kleinen Fingers und der Ulnarseite des Ringfingers, zu welchen die Hautäste des Ulnaris verlaufen; auch die kurzen Muskeln des kleinen Fingers und die Mm. interossei sind in solchen Fällen gelähmt, da auch sie vom N. ulnaris versorgt werden. Diese Lähmungserscheinungen verschwinden, sobald die Nervenwunde geheilt ist, — oft sogar viel früher, durch eine noch nicht vollkommen aufgeklärte Einrichtung, welche dem Medianus und Ulnaris gestattet, einander zu vertreten.

Vgl. Richet, Gaz. des hôpit. 1867, Novembr. und die in meinem Referat im Jahresber. v. Virchow u. Hirsch pro 1868. Bd. II. pag. 319 angeführte Litteratur.

An der Hand sind Verletzungen des oberflächlichen Hohlhandbogens viel häufiger als diejenigen des tiefen. Ihre Ursachen sind alle die bei den Wunden der Vorderarm-Arterien aufgeführten. Viele Handwerke geben zu solchen Verletzungen besonders häufig Veranlassung. Die Gefahren sind geringer, wenn der oberflächliche,

[1]) Es erscheint kaum denkbar, dass an dem vorher blutleer gemachten Arme nach gehöriger Dilatation die Arterienwunde nicht sollte aufgefunden werden.

als wenn der tiefe Hohlhandbogen verletzt ist; dort kann man noch (obgleich oft auch mit Schwierigkeit) die blutenden Gefäss-Enden selbst unterbinden (vgl. pag. 202); im letzteren Falle ist dies nahezu unmöglich, weil man, um zu dem tiefen Hohlhandbogen zu gelangen, sich zwischen den Sehnenscheiden einen Weg bahnen müsste, welcher, wenn er auch zum Ziele führt, doch eine so heftige Entzündung der ganzen Hand und besonders der Sehnenscheiden zur Folge haben würde, dass mindestens die Brauchbarkeit derselben auf dem Spiele stände[1]). Wenn die Unterbindung in der Wunde nicht ausführbar erscheint, so hat man am Arcus sublimis, nach Middeldorpf[2]), vor Allem die percutane Umstechung zu versuchen. Ausser dieser kommen noch die Unterbindung in der Continuität und die permanente Compression in Frage. Erstere kann wiederum entweder an einer der beiden Vorderarm-Arterien, oder an beiden, oder an der Brachialis vorgenommen werden. Da die Vorderarm-Arterien in beiden Hohlhandbögen mit einander anastomosiren, so dürfte die Unterbindung blos einer der Vorderarm-Arterien gewöhnlich unzureichend sein. „Jedoch“, sagt Cloquet[3]), „wenn die Compression der Ulnaris bei einer Verletzung des Arcus sublimis, und bei derjenigen des Arcus profundus die Compression der Radialis die Blutung vollkommen unterdrückt, so kann man sich mit der Unterbindung des entsprechenden Gefässes begnügen, wird aber aus Vorsicht doch gut thun, einige Tage lang auf die andere Vorderarm-Arterie eine kräftige Compression auszuüben.“ Statt einer solchen sehr unvollkommen sichernden Unterbindungsweise wendet man, wenn von der Umstechung abgesehen werden soll, gewiss besser die directe Compression des blutenden Gefässes an, indem man die Hohlhand, bei gebeugter Stellung der Finger, mit Schwamm ausstopft, diesen durch fest angelegte Cirkelbinden andrückt und den Arm in stark gebeugter Haltung befestigt. Die übermässige Beugung im Ellenbogengelenk hat sich als ein sicheres und einfaches Mittel zur Stillung von Blutungen aus den Arterien des Vorderarmes und der Hand vielfach bewährt. Vgl. pag. 116.

Führen die bisher erwähnten Maassregeln nicht zum Ziele, so ist auch bei diesen Verletzungen nicht die von Einigen vorgeschlagene Unterbindung der Radialis und Ulnaris zu empfehlen, sondern die-

[1]) Die Gefahren einer solchen Operation in der Tiefe der Hohlhand werden bei antiseptischem Verfahren unzweifelhaft viel geringer sein; ob sie dadurch ganz verhütet werden, ist noch nicht erwiesen.

[2]) Vgl. „Umstechung“ pag. 141 dieses Bandes.

[3]) Dictionnaire de médecine, Tom. IV. pag. 452.

jenige der Brachialis, und zwar umsomehr, als die Interossea nicht ganz selten gross genug ist, um durch ihre Endäste die Blutung aus der Hohlhand zu unterhalten, was durch die Unterbindung jener beiden Arterien in keiner Weise gehindert werden würde.

An der Rückenseite der Hand kann zwischen den Sehnen des Extensor und Abductor longus pollicis, in dem bei stark abducirten und gestreckten Daumen als Grube — *„tabatière"* — erscheinenden Raume, die Art. radialis (nach Anderen: ihr Ramus profundus) verletzt werden; sie ist leicht zu unterbinden. — Auch die zahlreichen Varietäten des Arterienverlaufs an der Hand, wobei oft starke Aeste auf der Rückenseite der Hand liegen, können zu bedeutenden Blutungen Veranlassung geben, welche durch Unterbindung in der Wunde leicht und sicher beseitigt werden. Verletzungen der zu den Seiten der Finger verlaufenden Aa. digitales sind häufig, sie werden durch Druckverband oder (wenn dieser lästig sein sollte) durch Unterbindung der Gefäss-Enden in der Wunde gestillt.

Cyrsoide Arteriectasis (vgl. Fig. 7 auf pag. 97 und pag. 98) ist mehrmals am Vorderarm und an der Hand beobachtet worden.

Einen sehr ausgeprägten Fall der Art habe ich bei einem Knaben mit Hülfe der Galvanokaustik und wiederholter Unterbindungen zur Heilung gebracht. Der Fall ist vor Vollendung der Heilung beschrieben in der Dissertation von Jansen, Nonnulla de aneurysmate anastomotico. Greifswald, 1857.

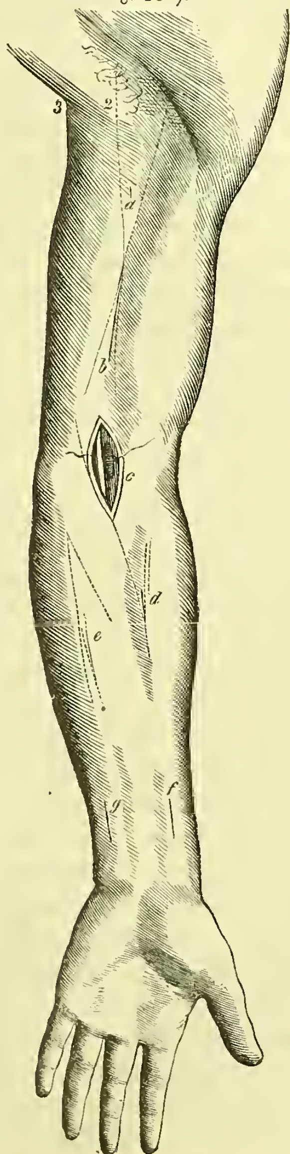
### III. Unterbindung der Arterien des Armes und der Hand.

A. Arteria brachialis. Dieselbe Rolle, welche bei der Aufsuchung der Art. axillaris der M. coracobrachialis spielt, hat für die Art. brachialis der M. biceps. Mit der Blosslegung des inneren Randes des Biceps hat man stets den richtigen Weg zu ihr gefunden. In der grösseren Ausdehnung des Oberarmes findet man dann in der Regel (vgl. pag. 192) zuerst den Nerv. medianus und erst hinter diesem die Arterie; im unteren Drittel und besonders in der Ellenbeuge liegt der Nerv weiter einwärts. Jedenfalls hat man gewonnenes Spiel, sobald man den Medianus aufgefunden hat; entweder zwischen ihm und dem inneren Rande des Biceps oder hinter ihm liegt die Arterie. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse ist es von grosser Wichtigkeit, auf den M. biceps selbst in der Nähe seines Randes einzuschneiden und erst, nachdem der Muskel sicher gefunden und entblösst ist, seinen inneren Rand aufzusuchen. Folgt man der von einigen Autoren gegebenen Vorschrift, den Hautschnitt am inneren Rande des Biceps zu machen, so kann man leicht bei einiger Verschiebung der Wunde zu weit nach Innen (Hinten) gerathen, alsdann

statt des Medianus den Ulnaris blosslegen[1]) und somit die Arterie an einer Stelle suchen, an welcher sie niemals liegt.

a) Unterbindung in der Mitte des Oberarms. In der so eben angegebenen Weise wird am inneren Rande des Biceps der Nerv. medianus blossgelegt. Dicht hinter ihm führt man die Hohlsonde von Hinten her gegen den Biceps-Rand und hebt den Nerven sanft damit empor, ohne irgend einen hinter oder neben ihm liegenden Theil mitzufassen. Hierauf setzt man auf die Rinne der Hohlsonde einen Wundhaken, welcher dem Gehülfen übergeben wird, um nach Entfernung der Hohlsonde mit diesem den Nerven gegen den Muskelrand anzudrücken. Sobald dies geschehen ist, erscheint in der Wunde die Arterie, meist begleitet von zwei Venen, welche nach Spaltung der gemeinsamen Gefäss-Scheide sich leicht von ihr trennen lassen. Die Operation gelingt weniger leicht, wenn man den Medianus in entgegengesetzter Richtung von der Arterie zu entfernen sucht. Besonders zu warnen ist davor, dass man die Arterie

Fig. 18[2]).




[1]) Die Besorgniss vor einer solchen Verwechselung gründet sich auf Erfahrungen, wie sie bei Operationsübungen an Leichen häufig gemacht werden.

[2]) Fig. 18 zeigt bei 1, 2, 3 Lisfranc's Eintheilung der Achselhöhle zur Aufsuchung der Art. axillaris (vgl. pag. 191). — *a* bezeichnet die Spitze des Dreiecks, in welchem der Coracobrachialis und die Arterie verlaufen, *b* die gewöhnliche Unterbindungsstelle in der Mitte des Oberarmes. Bei *c* ist die Arterie in der Armbeuge zwischen dem Nerv. medianus und der Cauda des Biceps blossgelegt und ein Faden unter ihr durchgeführt. *d* ist der Einschnitt für die Blosslegung der Arteria radialis an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Vorderarmes, am Ulnar-Rande des Supinator longus. *e* Einschnitt zur Blosslegung der Ulnaris in derselben Höhe. *f* und *g* sind die Stellen, wo Radialis und Ulnaris im unteren Drittel des Vorderarmes unterbunden werden.

nicht mit dem Nerven zugleich unter den Wundhaken schiebe, wovor nur ein genaues Isoliren des Nerven schützen kann, welches, mit Sorgfalt ausgeführt, die Function des Nerven in keiner Weise stört.

b) Unterbindung in der Armbeuge, Unterbindung der Art. cubitalis. Hautschnitt in der Richtung einer vom inneren Rande des Biceps-Bauches zur Mitte der Armbeuge gezogenen Linie oder an der inneren Seite der Cauda des Biceps oder auch nach dem Verlauf der Vena mediana basilica, welche nachher vorsichtig bei Seite zu schieben ist. Die zur Ulnarseite des Vorderarmes verlaufende aponeurotische Ausbreitung der Biceps-Sehne (Lacertus fibrosus) wird durchschnitten; von ihr bedeckt liegt die Arterie in dem, nach Innen vom Pronator teres, nach Aussen vom Supinator longus und der Sehne des Biceps begrenzten dreieckigen Raume. Man geht von der Biceps-Sehne gegen die innere Seite der Armbeuge vor; der erste Strang, den man hier antrifft, ist die Art. brachialis mit den sie begleitenden beiden Venen. Der Nervus medianus liegt an der Ulnarseite der genannten Gefässe.

In 2 Fällen, in denen ich die Brachialis wegen Verletzung beim Aderlass, in der Ellenbeuge doppelt unterbunden habe, stellte sich der collaterale Blutlauf sehr schnell her; an der Art. radialis konnte in dem einen Falle bereits nach 9 Stunden der Puls gefühlt werden.

B. Arteria ulnaris. a) Unterbindung in der oberen Hälfte des Vorderarmes. Man sucht die Sehne des Flexor carpi ulnaris nahe am Os pisiforme auf und verfolgt ihren Radialrand aufwärts, indem man, um den Muskel selbst stärker hervorspringen zu lassen, abwechselnd die Hand beugen und strecken lässt. Ist man über die Lage desselben nicht ganz genau aufgeklärt, so thut man besser, etwas näher dem Ulnar-Rande den Hautschnitt zu machen, weil man, von hier aus nach der Mitte des Vorderarms vorrückend, sicher durch die Fascia antibrachii hindurch den Zwischenraum zwischen dem Flexor carpi ulnaris und dem Flexor digitorum sublimis erkennen kann. Erst, wenn dies geschehen ist, wird, genau diesem Zwischenraume entsprechend, die Fascia antibrachii gespalten. Man lässt durch einen Gehülfen die Hand stark gegen den Vorderarm beugen, um die Flexoren zu erschlaffen. Flexor digitorum sublimis wird mit einem Wundhaken radial-, Flexor carpi ulnaris ulnar-wärts gezogen. Diese Muskeln sind aber oft mit einander verwachsen, so dass man sie mit dem Messer trennen muss. Zwischen beiden erscheint dann in der Tiefe, wenn man von der Ulnarseite ausgeht, zunächst der Nerv. ulnaris und weiter nach der Radialseite die von zwei Venen begleitete Arterie.

b) Im unteren Drittel des Vorderarmes findet man die Arterie in der Furche zwischen den Sehnen des Flexor carpi ulnaris und des Flexor digitorum sublimis. Der Hautschnitt wird vom Radialrande des Os pisiforme in der Richtung gegen die Mitte der Ellenbeuge gemacht. Nachdem die Fascia antibr. in derselben Richtung durchschnitten und die Wundränder auseinander gezogen sind, erscheint zunächst am Rande des Flexor carpi ulnaris der Ulnarnerv, und an dessen Radialseite die Arterie mit ihren beiden Venen.

c) An der Radialseite des Os pisiforme kann der Volarast der Art. ulnaris unterbunden werden; der Nerv. ulnar. liegt auch hier an der Ulnarseite der Arterie. Der Einschnitt muss 3 bis 5 Millim. vom Os pisiforme gemacht werden; man hat die Haut, fettreiches Bindegewebe und die Fasern des Palmaris brevis zu durchschneiden. Die Arterie liegt dicht am Ligam. carpi volare proprium.

C. Arteria radialis. a) Unterbindung in der oberen Hälfte des Vorderarms. Supinator longus an der radialen, Pronator teres und Palmaris longus an der ulnaren Seite begrenzen einen nach oben offenen Winkel. Schneidet man gerade im Scheitel dieses Winkels in der Richtung gegen die Hand ein, so gelangt man, nachdem die Fascia antibrachii gespalten ist, zum Ulnar-Rande des Supinator longus, schiebt diesen radialwärts und durchschneidet auf der Hohlsonde das unter ihm gelegene tiefe Blatt der Fascia antibrachii, unter welchem die von zwei Venen begleitete Arterie liegt. Kann man die Muskeln nicht deutlich durch die Haut erkennen, so zieht man von der Stelle, an welcher man in der Nähe des Handgelenks gewöhnlich den Puls (an der Radialis) fühlt, eine Linie zur Mitte der Armbeuge; dies ist die Richtung der Arterie. Ist man nicht ganz sicher, so thut man besser, sich näher dem Radialrande zu halten; dringt man dann weiter gegen die Mittellinie des Armes vor, so findet man den schon vor Durchschneidung der Fascie leicht erkennbaren Zwischenraum zwischen Supinator long. und Palmaris longus oder (wenn dieser fehlt) Flexor digitorum sublimis, — vom Radialrande aus gerechnet, das erste Spatium intermusculare.

b) In der unteren Hälfte des Vorderarmes begrenzen die Sehnen des Supinator longus und des Flexor carpi radialis eine leicht zu fühlende Furche, in welcher die Arterie verläuft. Es handelt sich nur darum, beim Durchschneiden der Fascia antibrachii die Arterie nicht zu verletzen und sie dann von den beiden begleitenden Venen zu trennen.

c) An der Rückenseite der Hand entblösst man die Art.

radialis in der Furche zwischen den Sehnen des Abductor longus und des Extensor longus pollicis durch einen, in der Richtung jener Sehnen geführten, etwa 3 Centimeter langen Schnitt, welcher nur die Haut und die Aponeurose zu trennen hat.

D. Arcus volaris superficialis. Um den oberflächlichen Hohlhandbogen aufzufinden, bringt man, nach Boeckel[1]), den Daumen in möglichst starke Abduction und zieht in der Verlängerung seines Cubitalrandes eine Linie quer durch die Hohlhand; parallel mit derselben, aber etwa 1 Centimeter näher an den Fingern, grade in der Mitte zwischen jener Linie und der mittleren Hautfurche der Hohlhand, wird eine zweite Linie gezogen, welche genau dem Verlaufe des Hohlhandbogens entspricht. In dieser Richtung einschneidend, findet man die Arterie, sogleich nach Durchschneidung der Aponeurosis palmaris, durch eine Fettlage von den Sehnen und Nerven getrennt.

## Sechstes Capitel.

## Arteriae iliacae.

### I. Anatomie.

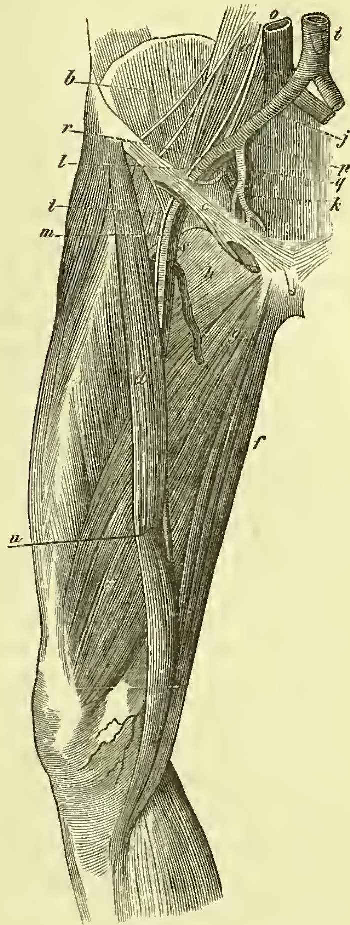
Die beiden Iliacae communes sind, abgesehen von der schwachen Art. sacralis media, die Endäste der Aorta abdominalis. Die Theilungsstelle befindet sich in der Höhe des unteren Randes des vierten Lendenwirbels. Jede Iliaca communis theilt sich nahe an der Symphysis sacro-iliaca in die Iliaca externa und interna. Die Länge der Iliaca communis beträgt etwa 6 Centimeter. Sie liegt auf den Seitentheilen des fünften Lendenwirbels und am inneren Rande des Psoas, umgeben von zahlreichen Lymph-Gefässen und -Drüsen, vorn vom Peritoneum überzogen, welches durch lockeres Bindegewebe mit ihr verbunden ist. Die Vena iliaca comm. dextra liegt in ihrer ganzen Länge dicht an der hinteren Seite der gleichnamigen Arterie; die Vena iliaca comm. sinistra dagegen wendet sich, aufsteigend, von der hinteren Seite ihrer Arterie zu deren innerer Seite, um hinter der Art. iliaca comm. dextra hindurch zur Vena cava inferior zu gelangen (Fig. 19). Die linke Vena iliaca comm. ist somit einem gewissen Drucke von Seiten der Pulsationen der mit ihr sich kreuzenden Arterie ausgesetzt, woraus man zu deduciren pflegt, dass der Rückfluss des venösen Blutes aus dem linken Beine schwieriger erfolgen müsse, als aus dem rechten. Genauere Betrachtung lehrt, dass auch die rechte Vena iliaca einer ähnlichen Compression ausgesetzt ist, indem die gleichnamige Arterie schräg vor ihr hinzieht und die Arteria hypogastrica in der Gegend der Symphysis sarco-iliaca durch ihre Pulsationen gleichfalls einen Druck auf sie ausübt.

Die Art. iliaca externa (femoralis), der stärkere Ast der Iliaca comm., verläuft in der Richtung des Stammes schräg aus- und abwärts zum Schenkel. Auch sie ist nur ganz locker mit dem, ihre vordere und innere Seite überziehenden Bauch-

[1]) Gazette médicale de Paris, 1862, No. 13.

felle verbunden. Hinter ibr liegt die Fascia iliaca, welcbe den Musc. ileo-psoas bedeckt. Die Vena iliaca externa verläuft vom Scbenkel ber Anfangs an der inneren, weiterbin an der binteren Seite der gleicbnamigen Arterie. Die Nerven des Plexus lumbalis liegen weiter nach Aussen; nur der Nerv. spermaticus externus kreuzt sie. Vor der Arterie liegt auf der linken Seite die Flexura sigmoidea, auf der rechten ein Theil des Dünndarms. In der Nähe ihrer Austritts-Stelle aus dem Becken (in der Höhe des Ligamentum Fallopiae s. Poupartii, nahe der Eminentia ileopectinea) entspringen: die aufwärts steigende Epigastrica und die nach Aussen gekrümmte Circumflexa ilium.

Fig. 19[1]).




Die Art. iliaca interna s. hypogastrica giebt nacb einem Verlauf von 2 bis 4 Centimeter den ersten bedeutenden Ast ab, die Art. ileolumbalis, welche gewöbnlich mit Sacra lateralis, Obturatoria und Glutea aus einem gemeinsamen Stämmcben entspringt. Die Fortsetzung der Hypogastrica verläuft Anfangs schräg nach Vorn und Unten, dann abwärts vor der Symphysis sacro-iliaca und bildet im Becken einen nach Hinten scbwacb convexen Bogen.

**Varietäten.** Die Theilungsstelle der Aorta kann höher oder tiefer liegen, bis zum 2. Lendenwirbel binauf und bis zum 5. Lendenwirbel binab; im ersteren Falle divergiren die beiden Iliacae communes aber docb erst vom 4. Lendenwirbel an. Cruveilhier sah die Iliaca communis dextra fehlen. Dubreuil beobachtete eine doppelte Art. illaca externa: beide verliefen unter dem Poupart'schen Bande und eine davon wurde merkwürdiger Weise unterbunden. Die Epigastrica entspringt zuweilen etwas höher, zuweilen etwas tiefer. Ueber die Varietäten der Art. obturatoria, insbesondere ibren Ursprung aus der Epigastrica, vgl. Bd. III, „Unterleibsbrüche".

## II. Krankheiten der Arteriae iliacae.

Blutungen aus der Art. iliaca communis werden wegen der geschützten Lage derselben selten beobachtet, sind aber, wenn sie

[1]) *a* Psoas major; *b* Iliacus internus; *c* Schenkelband, Ligamentum Fallopiae s. Poupartii (zu breit gezeichnet); *i* Aorta; *j* Art. iliaca communis; *k* Art. bypogastrica; *l* Art. iliaca externa; *m* Art. femoralis; *o* Vena cava inferior; *p* Vena iliaca communis; *q* Vena hypogastrica; *r* Vena iliaca externa; *s* Vena femoralis. In Betreff der übrigen Buchstaben vgl. Cap. VIII.

vorkommen, fast immer so heftig, dass der Verletzte stirbt, bevor ärztliche Hülfe geleistet werden kann. Dies gilt auch für die meisten Verletzungen der Art. iliaca externa. Nur wenn die Wunde sehr klein und günstig für die Bildung des Thrombus gestaltet ist, gelingt es, zunächst durch Compression und dann durch die möglichst bald auszuführende Unterbindung das Leben zu retten. Die Compression allein reicht selten aus; sie muss kräftig und bei vollkommen erschlafften Bauchdecken etwa 9 Centimeter oberhalb des Poupart-schen (Fallopia'schen) Bandes, am inneren Rande des Psoas ausgeübt werden[1]. Auch die Compression der Aorta abdominalis ist hülfreich; bei Wunden der Iliaca communis ist man wesentlich auf sie angewiesen. — Die Diagnose einer Verletzung der Iliaca communis oder eines ihrer grossen Aeste gründet sich, abgesehen von dem Hervorspritzen des Blutes durch die äussere Wunde, auf Lage und Richtung derselben, Anwesenheit einer teigigen Geschwulst in der Fossa iliaca (welche mit Blut gefüllt ist), Mangel oder doch Schwäche der Pulsationen in der entsprechenden Art. femoralis. — Larrey hat in der Fossa iliaca ein arteriell-venöses Aneurysma beobachtet.

Höchst selten ereignet sich eine Verletzung des Stammes der Art. hypogastrica oder eines ihrer in der Beckenhöhle gelegenen Aeste. Häufiger werden diejenigen, welche ausserhalb der Beckenhöhle verlaufen, insbesondere die Glutea und Ischiadica verwundet. Vgl. Cap. VII.

Bei allen Blutungen aus dem Stromgebiet der Arteriae iliacae (auch bei Metrorrhagien) ist die Compression der Aorta abdominalis ein vorzügliches, provisorisches Blutstillungsmittel; bei schlaffen Bauchdecken (daher auch in der Chloroformbetäubung) lässt sich dieselbe sehr leicht ausführen, nicht blos mit den Fingern, sondern auch mit einem entsprechend construirten Compressorium, wie namentlich Lister ein solches angegeben hat.

Spontane Aneurysmen kommen häufig an den grossen Aesten der Iliaca, dagegen, wie es scheint, niemals primär am Stamme der

[1]) Ulrich (Berliner klin. Wochenschrift No. 4. pag. 38) stillte im Feldzuge von 1866 eine Blutung aus der Art. iliaca externa, nachdem ein während kürzerer Compression gebildeter Thrombus 2 Mal gelöst war, durch eine 6 Tage lang ununterbrochen fortgesetzte Digital-Compression. Es erfolgte vollständige Obliteration der Arterie, während der inzwischen eingeleitete Collateral-Kreislauf allen üblen Zufällen vorbeugte. Die Anwendung der Digital-Compression war in diesem Falle leicht, da man von der bestehenden Wunde aus alsbald auf die pulsirende Arterie kam, und ein mässiger Druck genügte, um die Blutung zu sistiren. Ulrich meint, dass man in anderen Fällen zum Behuf der Compression der Art. iliaca externa dieselbe wohl auch theilweise blosslegen dürfte.

Iliaca communis selbst vor[1]). Pulsadergeschwülste der Iliaca externa sind gewöhnlich nur weitere Entwickelungsstufen von ursprünglichen Femoral-Aneurysmen. Die Geschwulst geht dann unter dem Fallopia'schen Bande hindurch, von welchem sie etwas eingeschnürt und in zwei Theile getheilt wird: einen äusseren, am Schenkel gelegenen und einen inneren, die Bauchwand hervorwölbenden. Aneurysmen der Iliaca externa sind durch Pulsationen und schnelles Wachsthum vor anderen Geschwülsten der Hüftbeingrube ausgezeichnet; ihre Veranlassung ist entweder ganz unbekannt oder wird in einer plötzlichen heftigen Anstrengung, einem Fall, Stoss u. dgl. m. gesucht. Mancherlei Gewächse, Cysten, Abscesse, namentlich aber Sarcome (Markschwämme), welche oft auch schnell wachsen, können, zumal wenn sie auf der Art. iliaca aufliegen, Täuschungen veranlassen.

Syme (Edinb. med. and surg. journal, 1836, Oct.) erzählt einen lehrreichen Fall dieser Art. Bei einem Manne, welcher in Folge einer unbedeutenden Verletzung Schmerzen in der linken Seite empfand, entwickelte sich im Verlauf von 14 Tagen eine Anschwellung des Schenkels und etwas später eine scharf umgrenzte, eiförmige Geschwulst in der Inguinalgegend, welche undeutlich pulsirte. Mit dem Stetboskop erkannte man deutlich Pulsationen und Blasegeräusch. Man glaubte ein Aneurysma der Iliaca externa vor sich zu haben und schnitt ein, um die Iliaca communis zu unterbinden. Aber es fand sich ein „Fungus", neben welchem (wie die Section lehrte) noch mehrere andere in der Beckenhöhle bestanden.

Spontane Heilungen von Aneurysmen der Iliaca externa sind höchst selten, so dass man ihre Prognose als ganz schlecht betrachten musste, bevor Abernethy (1796) es unternahm, die Iliaca externa oberhalb der Geschwulst zu unterbinden. Sollte dies wegen der Nähe der Theilungsstelle bedenklich erscheinen, so bleibt, wenn man überhaupt die Ligatur anwenden will, nur übrig, entweder die Iliaca communis zu unterbinden, oder die Brasdor'sche Methode anzuwenden, welche die Unterbindung der Iliaca externa oder der Femoralis nahe am Schenkelbande erheischen würde, — letztere mit geringer Aussicht auf Erfolg, da vermittelst der Epigastrica und Circumflexa ilium der Blutlauf durch das Aneurysma unterhalten werden könnte. Die Brasdor'sche Methode bietet hier alle die Unsicherheiten dar, welche ihr überhaupt vorgeworfen werden, und gerade an dieser Stelle spricht die Erfahrung gar nicht zu ihren Gunsten. Anderer Seits ist nicht zu übersehen, dass die Unterbindung der Iliaca communis nicht ohne Gefahr ist, wenngleich bereits mehrere Fälle vorliegen, in denen sie mit Glück ausgeführt wurde, und bei antiseptischem Verfahren bei Weitem bessere Erfolge zu erwarten sind.

Viel günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn man mit der

[1]) Vgl. Malgaigne, Journ. de Chirurg. 1846, Févr.

Compression auskommen kann. Diese gewährt desto bessere Aussichten auf Erfolg und macht desto weniger Schwierigkeiten, je näher der Schenkelbeuge das Aneurysma sitzt.

Ein das Endstück der Iliaca externa einnehmendes, auf die Femoralis übergreifendes Aneurysma spontaneum, habe ich durch Compression oberhalb und unterhalb der Geschwulst (erstere durch das Bd. I. Fig. 30 abgebildete Compressorium ausgeführt) in 3 Wochen zur Heilung gebracht.

Bei den auf die Art. iliaca communis übergreifenden Pulsadergeschwülsten kann, wenn die Ligatur angewandt werden soll, eigentlich nur von der Brasdor'schen Methode die Rede sein. Die Unterbindung der Aorta abdominalis, welche zum Behuf der Anwendung der Hunter'schen Methode in Frage kommen könnte, ist nach den vorliegenden Erfahrungen nicht zu empfehlen.

Die **Unterbindung der Aorta abdominalis** ist zur Heilung von Aneurysmen bereits 7 Mal, und zwar nach zwei verschiedenen Methoden, aber stets mit unglücklichem Erfolge versucht worden. Auch die Aortenligatur, welche Czerny zur Stillung einer Blutung ausführte, während er die Ligatur der Iliaca communis beabsichtigte, endete mit dem Tode. Asthley Cooper unternahm sie zuerst am 25. Juni 1817; der Kranke starb nach 40 Stunden. Cooper's Verfahren war folgendes. Kopf und Brust des Kranken liegen hoch, die Oberschenkel gegen das Becken geneigt. Die Bauchhöhle wird durch einen 10 bis 15 Centimeter langen Schnitt, welcher links nahe der Linea alba geführt wird und den Nabel mit einer leichten Concavität umgeht, geöffnet. Man schneidet zunächst nur bis aufs Bauchfell und spaltet dieses mit grosser Vorsicht, um Vorfall der Gedärme zu verhüten. Diese werden so viel als möglich nach Rechts gedrängt. Der Zeigefinger wird auf die Aorta gesetzt, und das sie bedeckende Blatt des Peritoneum mit dem Nagel zerrissen; der Finger muss demnächst unter die Arterie zu dringen suchen, so dass auf ihm die Unterbindungsnadel um das Gefäss unterhalb der Abgangsstelle der Art. mesenterica inferior herumgeführt werden kann.

Abweichend hiervon hat man sich in neuester Zeit, nach dem Vorgange von Murray und Candido Borges (Revue méd.-chirurg. 1852), einer Methode bedient, bei welcher die Bauchfellhöhle nicht geöffnet werden soll. Von der letzten Rippe der linken Seite nach der Spina ilei anterior superior abwärts wird durch die Haut, die Muskeln und die Fascia transversalis ein Schnitt geführt, von welchem aus das Bauchfell in derselben Art, wie bei der Unterbindung der Iliaca communis, verdrängt werden soll, bis man zur Aorta gelangt. Bedeutende Zerrung des Bauchfells ist hierbei nicht zu vermeiden. Vgl. pag. 208 u. flgd.

W. Stokes, welcher die 6te Unterbindung der Aorta ausführte, bediente sich des Porter'schen Instrumentes (vgl. pag. 139), um die temporäre Ligatur anzuwenden; der collaterale Kreislauf war bereits eingeleitet, als 13 Stunden nach der Operation der Tod erfolgte. Vgl. Dublin quaterly journal, Aug. 1869.

Wäre die Wiederherstellung des Kreislaufes durch die Collateral-Aeste nach Unterbindung der Aorta die einzige Bedingung zum Gelingen der Operation, so würden die Beobachtungen von Verengerung und Verschluss der Aorta (vgl. Tiedemann, in der pag. 129 citirten Monographie, pag. 10—76), sowie die gelungenen Versuche an Hunden diese Operation keineswegs als verwerflich erscheinen lassen. Aber es handelt sich hier um die Berücksichtigung anderer Verhältnisse. Das Bauchfell wird bei der einen,

wie bei der anderen Methode erheblich verletzt (denn die Ablösung seiner hinteren Fläche ist auch eine Verletzung), zahlreiche Nerven und Lymphgefässe sind in der nächsten Umgebung der Aorta auseinander zu zerren, und wahrscheinlich hat man ein krankes Gefäss zu unterbinden.

Man muss daher andere Behandlungsweisen versuchen. Die Anwendung der Electropunctur oder der Einspritzungen von Eisenchlorid ist wegen der Nachbarschaft des Bauchfells gefährlich und bei grösseren und hoch hinauf reichenden Aneurysmen ganz unzulässig. Desto erfreulicher ist es, dass die Compression des zuleitenden Stammes auch hier bereits Erfolge aufzuweisen hat. Je nach der Ausdehnung des Aneurysma bedarf es bald nur der Compression der Iliaca communis selbst, bald derjenigen der Aorta abdominalis. Ob Fingerdruck ausreicht oder Instrumente zu Hülfe genommen werden müssen, hängt von individuellen Verhältnissen ab. Jedenfalls ist, um die, in solchen Fällen erforderliche, vollständige Compression durchzuführen, Chloroformbetäubung nicht zu entbehren, dabei aber anderer Seits die äusserste Vorsicht zu empfehlen, dass der Druck nicht zu stark und nicht zu lange angewandt, auch nicht etwa ein Darmstück eingeklemmt werde [1]). Kommt man auf diesem Wege nicht zum Ziele und erscheint die Unterbindung zu gefährlich, so hat man die Valsalva'sche Methode, Jodkali, Ergotin und die Anwendung des Eises zu versuchen. Die drei letztgenannten Mittel können auch zur Unterstützung der Compression dienen.

Aneurysmen der Arteria iliaca interna (hypogastrica) oder eines ihrer Aeste innerhalb des Beckens sind noch nicht beobachtet worden.

## III. Unterbindung der Arteriae iliacae.

Bei der Blosslegung aller drei Arteriae iliacae handelt es sich darum, die Eröffnung des Bauchfells zu vermeiden. Die Bauchdecken müssen im oberen Theile der Regio inguinalis gespalten werden. Die Richtung des Schnitts wird verschieden angegeben; man kann zwei Extreme annehmen: entweder parallel der Linea alba oder

[1]) Vgl. die Angaben von Mapother und Murray, Brit. med. journ. 1867, Oct. 5, von Moxon und Durham, Brit. med. journ. 1872, May 4, und von Th. Bryant, ibid. — Obgleich mehrere der mittelst Aorten-Compression behandelten Unterleibs-Aneurysmen nicht an der Iliaca, sondern an der Coeliaca oder an anderen Eingeweide-Arterien ihren Sitz hatten, so haben diese Fälle doch für die Frage nach der Wirksamkeit jener Compression volle Beweiskraft. In dem Falle von Bryant konnte die Wirksamkeit der peripherischen Compression bei einem Aneurysma des Stammes der Coeliaca sogar anatomisch nachgewiesen werden, da der Pat. in Folge der erlittenen Quetschung des Darms starb. Aehnlich erging es, nach Bloxam (ibid.), einem Pat. von Paget, bei dem wegen eines Aneurysma der A. mesenterica sup. die Aorta comprimirt wurde.

parallel dem Fallopia'schen Bande. Je mehr man sich der verticalen Richtung nähert, desto leichter kann man aufwärts und in die Tiefe (nach Hinten) dringen, desto leichter wird aber auch das Bauchfell verletzt. Je mehr der Schnitt der Richtung des Schenkelbandes folgt, desto leichter wird die Oeffnung des Bauchfells vermieden, ohne dass die Unterbindung des unteren Endes der Iliaca externa erschwert würde; aber es macht grössere Schwierigkeiten, wenn man zu dem oberen Theile der Iliaca gelangen will. Der Ausgangspunkt bei der Operation ist jedenfalls die Mitte des Schenkelbandes, wo man die Pulsationen der Arterie (unter den gewöhnlichen Verhältnissen) sicher fühlt. Weiter nach Innen darf man den Schnitt nie führen, weil man sonst die Art. epigastrica verletzen, bei Männern auch den Samenstrang gefährden würde.

Das zweckmässigste Verfahren für die Unterbindung der Iliaca externa ist folgendes. Der 8 bis 12 Centimeter lange Hautschnitt beginnt etwa 3 Centimeter nach Innen vom vorderen oberen Darmbeinstachel und endet 5 bis 6 Centimeter von dem Tuberculum pubis, 2 bis 3 Centimeter oberhalb des Fallopia'schen Bandes. Die Epigastrica und die Spermatica externa liegen nahe am inneren Wundwinkel, aber ganz geschützt. Alle blutenden Gefässe werden sorgfältig verschlossen. In der Tiefe der Wunde wird die Fascia transversalis, indem man sie mit zwei Pincetten erhebt, — nicht aber das Bauchfell — durchschnitten und hierauf letzteres mit den Fingern behutsam unterminirt, indem man den ganzen Peritoneal-Sack sammt den darin enthaltenen Eingeweiden etwas nach Oben und Innen verdrängt. Während die eine Hand (besser die eines Gehülfen) das Bauchfell in dieser Stellung fest hält, dringt man mit dem Finger im unteren Wundwinkel zum Rande des kleinen Beckens, welcher hier vom Psoas gebildet wird. Dort findet man die Arterie und verfolgt sie bis zu der Stelle, an welcher sie unterbunden werden soll, aufwärts. Der äussere Wundwinkel wird nun (sofern dies nicht schon früher erforderlich schien) dem Wundhaken eines Gehülfen übergeben. Der Operateur entblösst die Arterie an einer kleinen Stelle vorsichtig, besonders mit Schonung der an ihrer inneren — weiter oben an ihrer hinteren — Seite gelegenen Vene, worauf dann, am Besten von der inneren Seite her, die Unterbindungs-Nadel unter der Arterie hindurchgeführt wird. — Die Resultate dieser Unterbindung sind verhältnissmässig günstiger, als die der Unterbindung der Art. femoralis am Schenkel, wahrscheinlich, weil durch Abwesenheit aller Aeste oberhalb der Ligaturstelle die Thrombusbildung in höherem Grade gesichert ist. Sie ist bei der Ausführung an der Leiche — und

wo die anatomischen Verhältnisse normal sind, auch am Lebenden — nicht besonders schwierig. Anders verhält sich dies, wenn nahe an der Fossa iliaca oder in ihr selbst ein Aneurysma seinen Sitz hat. Alsdann ist der Raum höchst beengt, die Verdrängung des Bauchfells wegen der wahrscheinlich bestehenden Verwachsung sehr schwierig, und das Auffinden der Arterie lässt sich nicht durch den hinaufgleitenden Finger erleichtern.

Dies Verfahren rührt von Abernethy her. — Um die Ligatur dicht über dem Schenkelbande zu machen, bedarf es keiner Ablösung des Bauchfells; man durchschneidet den Obliq. ext., löst die übrigen Muskeln und trennt die Fascia transvers. vom Schenkelbande ab. Dies von A. Cooper angegebene Verfahren kann aber leicht dazu führen, dass man unterhalb des Abganges der Epigastrica und Circumflexa ilei unterbindet.

Nach Stephen Smith führten unter 14 wegen Blutung gemachten Unterbindungen der Iliaca externa 11, unter 95 wegen Aneurysmen ausgeführten 69 zur Heilung. Vgl. Gurlt im Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. III. pag. 99. In der neuesten Litteratur finde ich noch 35 Fälle von Unterbindung der Iliaca externa, von denen 27 glücklich verliefen (darunter nur 2 wegen Blutung ausgeführt).

Für die Unterbindung der Iliaca communis genügt bei normalen Verhältnissen derselbe Einschnitt, nur etwas länger und in mehr verticaler Richtung geführt, damit es leichter gelingt, das Bauchfell weiter aufwärts zu drängen. Aber es wird sich schwerlich um eine normal beschaffene Fossa iliaca handeln, wenn man zur Unterbindung der Iliaca communis schreitet. Daher hat man, je nach den obwaltenden pathologischen Verhältnissen, auch verschiedene Schnitt-Richtungen gewählt. Viele bevorzugen eine halbmondförmige Incision mit aus- und ab-wärts gerichteter Convexität.

Gibson führte die Unterbindung der Iliaca communis zuerst (1812) aus — mit absichtlicher Eröffnung des Bauchfells. — Das jetzige Verfahren rührt von Mott her; der von ihm 1827 wegen eines Aneurysma der Art. iliaca externa operirte Mann war 1861 noch am Leben. — Seitdem ist diese Unterbindung etwa 46mal ausgeführt worden, nur 9mal mit günstigem Erfolge, wovon 7 auf Fälle von Aneurysma kommen. Vgl. Gurlt, l. c. und Barbosa, Gaz. méd. d. Paris, 1874, No. 40 u. f.

Es wird erwähnt, dass die Möglichkeit der Unterhaltung des Kreislaufs in der unteren Extremität nach der Unterbindung der Art. iliaca communis nicht blos durch die Beobachtung ihrer spontanen Obliteration (vgl. Tiedemann, von der Verengerung und Schliessung der Pulsadern, pag. 89), sondern auch durch die von Cooper, Béclard und Scarpa an Hunden vorgenommene Unterbindung dieser Arterie begründet worden sei. Ein Beweis dieser Art kann durch Versuche an Hunden nicht geliefert werden, da bei diesen eine Iliaca communis gar nicht existirt, vielmehr Iliaca externa und Hypogastrica, jede für sich, aus der Aorta entspringen.

Zur Unterbindung der Art. hypogastrica ist zunächst dasselbe Verfahren, wie für diejenige der Iliaca communis einzuschlagen. Hat man die Theilungsstelle erreicht, so muss man auf der Hypogastrica selbst mit dem Zeigefinger abwärts dringen, um die

Ligatur in einiger Entfernung von jener anlegen zu können und somit die Thrombusbildung sicher zu stellen. Die Resultate dieser, zuerst von Stevens ausgeführten, aber noch nicht häufig wiederholten Operation waren relativ günstig, da etwa die Hälfte der Operirten geheilt wurde. Wenn sie auch an der Leiche schwieriger erscheint, als die Ligatur der Iliaca communis, so dürfte dies in praxi sich anders verhalten, da die Schwierigkeiten, welche durch die Anwesenheit eines Aneurysma in der Fossa iliaca bedingt werden, beim Aufsuchen der Hypogastrica wegfallen, deren Unterbindung man doch nur wegen Aneurysmen oder Verwundung ihrer Aeste unternehmen wird.

## Siebentes Capitel.

## Arteria glutea, ischiadica, pudenda interna.

### I. Anatomie.

Die Arteria glutea, der stärkste Ast der Hypogastrica, verläuft nach Unten und Hinten zwischen den vorderen Aesten des letzten Lenden- und des ersten Sacral-Nerven, tritt dann durch den obersten Theil der Incisura ischiadica major, oberhalb des M. piriformis, zur Aussenseite des Beckens und spaltet sich (zuweilen schon innerhalb des Beckens) in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast. Im Becken und an der Austrittsstelle liegt die Vena glutea vor ihr, der gleichnamige Nerv hinter ihr.

Die etwas kleinere Art. ischiadica verläuft im Becken gerade abwärts, zwischen Mastdarm und seitlicher Beckenwand, und geht durch den unteren Theil des grossen Hüftbein-Ausschnittes hinaus, unterhalb des M. piriformis, zwischen ihm und dem Ligamentum sacro-spinosum. An ihrer äusseren Seite liegt der Nervus ischiadicus, an ihrer inneren die gleichnamige Vene und die Art. pudenda interna. Der Nervus ischiadicus wird von einem Aste der Art. ischiadica begleitet. In seltenen Fällen (die man auch als „Fehlen der Femoralis" bezeichnet) sendet die Art. ischiadica einen sehr starken Ast in dieser Richtung ab, welcher sich unterhalb der Kniekehle in Tibialis antica und postica spaltet. Alsdann sind Iliaca externa und Femoralis sehr schwach; letztere giebt blos die sonst aus der Profunda entspringenden Aeste ab, hat auch deren Verlauf und endet mit Gelenk-Aesten, welche, wie gewöhnlich, mit den aus den Unterschenkel-Arterien entspringenden anastomosiren. Vgl. Dubreuil, Des anomalies artérielles, pag. 346. Tiedemann, Tabulae arteriarum und deren Supplemente, Barkow, l. c.

Die Art. pudenda interna wendet sich, nachdem sie die Ischiadica verlassen, in einem nach Aussen und Hinten convexen Bogen um das Ligamentum sacro-spinosum und kehrt durch die Incisura ischiadica minor an der inneren Seite der Sehne des Musc. obturator internus in die Beckenhöhle zurück. Dann läuft sie an der inneren Seite des Tuber ischii, am aufsteigenden Sitz- und absteigenden Schoossbein-Aste vorwärts und einwärts, um an der inneren Seite des Schoossbogens zur Wurzel des Penis (der Clitoris) aufzusteigen.

## II. Krankheiten der Arterien des Gesässes[1]).

Die Arterien des Gesässes werden, ihrer tiefen Lage wegen, durch zufällige Wunden selten getroffen und bei chirurgischen Operationen nur sehr selten verletzt[2]). Gelingt es auch gewöhnlich, den Tod abzuwenden, so bleibt doch oft die Entstehung eines Aneurysma zu fürchten. Befindet sich die Wunde im unteren Drittel des Gluteus maximus, so ist die Blutung weniger heftig, weil es sich hier um Verletzung der Ischiadica oder eines ihrer Aeste handelt. Diese ist von geringerem Caliber als die Glutea und kann gegen das Ligamentum sacro-spinosum comprimirt werden. Befindet sich die Wunde noch weiter nach Unten und Innen in der Gegend des Sitzbeinstachels, so hat man Grund, eine Verletzung der Art. pudenda interna anzunehmen; diese kann gegen den genannten Knochenvorsprung comprimirt werden[3]). Bedeutende arterielle Blutung im Bereich der oberen Hälfte des grossen Gesässmuskels lässt immer eine Verletzung der Glutea selbst oder eines ihrer Aeste vermuthen. Im ersteren Falle ist die Blutung höchst lebensgefährlich; man muss so schnell als möglich in der (erweiterten) Wunde selbst unterbinden. Diese Unterbindung, welche Bouisson zuerst mit Erfolg ausführte, ist schwierig, weil der ausserhalb des Beckens gelegene Theil des Stammes äusserst kurz ist, und man in der Tiefe einer mit Blut erfüllten Wunde zu operiren hat. Sollte man mit der Unterbindung des blutenden Gefässes durchaus nicht zu Stande kommen, so kann die Tamponade mit Hülfe von Chloreisen, welche überdies durch Compression der Aorta zu unterstützen wäre, versucht werden. Die Unterbindung der Hypogastrica oder der Iliaca communis ist nicht blos ein gefährliches, sondern voraussichtlich auch kein ganz sicheres Mittel[4]). Ehe man sich dazu entschliesst, wird,

[1]) Vgl. Bouisson, sur les lésions des art. fessière et ischiatique. Gaz. méd. 1845. — Bourgeois de Mercy, Des lésions traumatiques des vaisseaux rétro-pelviens. Thèse. Paris. 1870. — Georg Fischer, Die Wunden und Aneurysmen der Arteria glutea und ischiadica. Archiv für klinische Chirurgie, Band XI. pag. 762. — Champenosis, Urgence et sureté pour la ligature de l'artère fessière. Rec. de mém. de médec. milit. 1871. Janv.

[2]) Theden erzählt einen tödtlich verlaufenen Fall von Verletzung der Glutea bei der Erweiterung einer Schusswunde.

[3]) Travers legte einen Kranken, welcher durch eine heftige Blutung aus einem brandigen Geschwür der Eichel schon sehr erschöpft war, auf ein hartes Lager und schob unter den Sitzbeinstachel jeder Seite ein Stück Korkholz, gegen welches durch das Gewicht des Körpers die Pudenda comprimirt wurde.

[4]) Die entgegenstehende Ansicht Landi's (lo Sperimentale, 1875, pag. 12 und pag. 121) scheint mir durch die von ihm angeführten Fälle nicht hinreichend gestützt zu sein.

wenn die Tamponade mit Chloreisen sich unzureichend erwiesen hat, der Versuch, an der blutenden Stelle zu unterbinden, immer erst noch zu wiederholen sein.

Wenige Arterienwunden lassen, sofern sie nicht sicher verschlossen werden, mit mehr Wahrscheinlichkeit die Bildung eines Aneurysma spurium primitivum erwarten, als die der Glutea. Ihr beträchtliches Caliber, die tiefe Lage, die Unmöglichkeit einer genauen Compression und die Verschiebung der verschiedenen Muskelschichten übereinander begünstigen die blutige Infiltration der zunächst gelegenen Bindegewebs-Räume. Ist die Wunde unbedeutend und wird sogleich ein gehöriger Druck auf dieselbe ausgeübt, so kommt es zur Entwickelung eines Aneurysma circumscriptum, zu dessen Diagnose wegen der Tiefe, in der es liegt, die Auscultation von grosser Wichtigkeit ist. — Bouisson erwähnt eines von Riberi beobachteten Aneurysma arterioso-venosum der Art. ischiadica.

Spontane Aneurysmen der Gesässarterien sind selten[1]); sie kommen häufiger links, als rechts vor. Zuweilen wirken Contusionen, heftige Anstrengungen, z. B. Drängen beim Stuhlgang, als Gelegenheitsursachen. Ihrer tiefen Lage wegen wird die Geschwulst gewöhnlich erst, nachdem sie schon längere Zeit bestanden und bereits eine ansehnliche Grösse erreicht hat, erkannt. Ausser den allgemeinen Zeichen der Aneurysmen finden sich Schmerzen, Ameisenkriechen, Schwerbeweglichkeit in dem entsprechenden Beine, wegen des Druckes, den die Geschwulst auf den Nervus ischiadicus ausübt[2]). Diese Aneurysmen können längere Zeit (jedoch selten Jahre lang) auf einer mittleren Entwickelungsstufe stehen bleiben. Zuweilen wachsen sie aber stetig fort — und zwar ebensowohl nach Innen, in's Becken hinein, wie nach Aussen — bis zum Aufbruch, welcher dann oft plötzlich und unerwartet erfolgt. Eine grosse Schwierigkeit für die Diagnose entsteht daraus, dass die Compression des centralen Endes der aneurysmatischen Arterie gar nicht oder doch nur indirect (durch Compression der Iliaca communis oder der Aorta abdominalis) ausgeübt werden kann. Jedenfalls bleibt es aber, auch wenn man darüber, dass die Geschwulst ein Aneurysma sei, ausser Zweifel ist, unmöglich zu entscheiden, ob dasselbe der Glutea oder der Ischiadica angehört. Alle diese Schwierigkeiten finden sich auch bei traumatischen Aneurysmen; nur wird bei diesen die Diagnose durch die Kenntniss von der vorausgegangenen Verletzung erleichtert.

[1]) Georg Fischer hat (l. c.) deren im Ganzen 35 zusammengestellt.

[2]) Vgl. Blasius, in d. Deutschen Klinik, 1859, pag. 105.

Bei abnormer Entwickelung des den Nervus ischiadicus begleitenden Astes der Ischiadica (vgl. pag. 210) kann das Aneurysma auch in dieser Richtung weiter wachsen, als Aneurysma ischiadico-popliteum. — Anderer Seits kann ein Aneurysma, welches am Gesäss hervortritt, sich auch in die Beckenhöhle hinein fortsetzen oder in ihr seinen Ursprung nehmen.

Bei traumatischen Aneurysmen am Gesäss, bei denen vorausgesetzt werden kann, dass die Arterie übrigens gesund ist, verdient die Methode des Antyllus oder doch die Unterbindung der betreffenden Arterie an der hinteren Seite des Beckens unbedingt den Vorzug, — so schwierig auch, wegen der Kürze der zu unterbindenden Stämme, der tiefen Lage und der voraussichtlich bedeutenden Blutung, eine solche Operation sein mag.

Von diesen Schwierigkeiten giebt die Beschreibung eines von Syme 1861 operirten Falles, in welchem das Aneurysma 1 Pfund Blutgerinnsel enthielt, eine gute Vorstellung. Vgl. Gurlt's Jahresbericht in dem Arch. f. klin. Chirurg. Bd. III. pag. 36.

In Betreff der Therapie der endogenen Aneurysmen sind die Ansichten getheilt. Einige wollen der Unterbindung des Stammes der Hypogastrica (also der Hunter'schen Methode) den Vorzug geben, Andere auch hier nur die Antyllus'sche Methode anwenden. Gegen erstere spricht, dass es sich um eine Operation handelt, bei welcher in einer Tiefe von mindestens 12 Centim., mitten in dem lockeren, zur Eiterung sehr geneigten Bindegewebe des kleinen Beckens nur mit stumpfen Instrumenten gearbeitet und Verletzung des Bauchfells nicht ganz sicher, Zerrung desselben gar nicht vermieden werden kann, während bei der directen Methode nur äusserliche Muskel- und Bindegewebs-Schichten verletzt werden. Gegen letztere ist einzuwenden, dass es wenig Wahrscheinlichkeit hat, dicht am Aneurysma die betreffende Arterie gesund zu finden und dass die Beendigung der Operation ganz unmöglich wird, wenn das Aneurysma in die Beckenhöhle hinein gewachsen ist (s. oben). Da nun die Gefahren der Unterbindung des Stammes der Hypogastrica durch die antiseptische Methode sehr erheblich vermindert werden, so wird man heut zu Tage sich wohl eher der Hunter'schen als der Antyllus'schen Operation zuwenden. Sicherlich hat man aber, bevor man sich überhaupt zur Unterbindung entschliesst, die Electropunctur und, wenn das Aneurysma nicht von bedeutender Grösse ist, auch die Injection von Eisenchlorid zu versuchen.

Die Einspritzungen von Eisenchlorid, nach der Empfehlung von Pravaz, (in einer Lösung von etwa 20° Beaumé) haben sich grade bei Aneurysmen dieser Gegend günstig erwiesen. W. Baum heilte auf diese Weise zuerst ein 13 bis 14 Centimeter im Durchmesser grosses Aneurysma per anastomosin der Art. glutea und ischiadica, — welches anderweitig an dieser Stelle noch nie beobachtet zu sein scheint. Dieser äusserst seltene Fall ist von dem Sohne des Operateurs, G. G. Baum,

in seiner Inaugural-Dissertation (de laesionibus et aneurysmatibus art. glut. et ischiad. etc. Berol., 1859) beschrieben. — Ein zweiter Fall von günstigem Erfolge der Pravaz-schen Methode, und zwar bei einem traumatischen Aneurysma der A. glutea, gehört gleichfalls Baum an; derselbe ist von G. Fischer (l. c.) beschrieben.

### III. Unterbindung der Arterien am Gesäss.

A. Aelteres Verfahren. Man macht einen grossen, tiefen Einschnitt in der Richtung einer Linie, welche von der Crista ilei, 5 Centim. über und vor der Spina posterior superior, anfängt und am Tuber ischii endet; der Schnitt wird bogenförmig geführt, so dass seine Concavität gegen das Os sacrum gerichtet ist. Nachdem man bis auf den M. piriformis vorgedrungen ist, findet man von Oben nach Unten fortschreitend: 1) die Art. glutea zwischen dem oberen Rande der Incisura ischiadica und dem M. piriformis; 2) die Art. ischiadica an der Basis des Sitzbeinstachels; 3) die Art. pudenda interna im unteren Wundwinkel, an der Stelle, wo sie um das Lig. sacro-spinosum einen Bogen bildet. — Um eines dieser Gefässe allein blosszulegen, kann man sich damit begnügen, nur den entsprechenden Theil des angegebenen Schnittes auszuführen. Der Gluteus maximus muss immer in grosser Ausdehnung durchschnitten werden, um in der Tiefe den gehörigen Raum zu gewinnen. Wollte man zwischen seinen Bündeln in die Tiefe dringen, so würde man durch deren Zusammenziehungen ungemein gehindert werden.

B. Verfahren von Diday. Man spannt einen Faden von der Steissbeinspitze zu dem höchsten Punkte des Darmbeinkammes, etwa 5 Ctm. hinter der Spina anterior superior; von der Mitte dieses Fadens (welche der Austrittsstelle der Art. glutea entspricht) fällt man lothrecht eine Linie abwärts, in deren Richtung man einzuschneiden hat. — Pétrequin empfiehlt, den Schnitt etwas hinter dieser Linie zu führen, um direct zur Glutea, für deren Blosslegung dies Verfahren wesentlich berechnet ist, zu gelangen.

C. Verfahren von Champenois. Ein Schnitt wird 3 Centm. unter der Spin. ilei post. sup. und 3 Centm. nach Aussen vom Kreuzbeinrande begonnen und in der Richtung zum grossen Trochanter in einer Länge von 6 Centm. geführt; ein zweiter gleich langer Schnitt verläuft vom unteren Wundwinkel des ersten aus in der Richtung gegen das Steissbein.

In Fällen, wo man sich zur Unterbindung einer der Gesässarterien entschliesst, wird auch immer entweder eine Wunde oder ein Aneurysma bestehen. Im ersteren Falle kann die Lage und Richtung der Wunde von Belang für die Richtung des Einschnittes sein.

Handelt es sich um ein Aneurysma, so wird dessen Grösse und Gestalt das Operationsverfahren wesentlich bestimmen.

## Achtes Capitel.

## Arteria femoralis.

### I. Anatomie.

Die Arteria femoralis verläuft von der Schenkelbeuge bis zur unteren Grenze des zweiten Dritttheils des Oberschenkels an der vorderen und inneren Seite desselben. Dort durchbohrt sie den Adductor magnus und gelangt so zur hinteren Seite des Schenkels, wo sie den Namen Poplitea erhält. Ihr Verlauf am Oberschenkel wird genau bezeichnet durch eine in der Mitte zwischen dem vorderen oberen Darmbeinstachel und der Symphysis ossium pubis beginnende und von da zum inneren hinteren Theil des Condylus internus femoris gezogene Linie. Im oberen Theil ihres Verlaufes findet man zwischen ihr und der Haut, ausser dem subcutanen Bindegewebe nur die Fascia lata, weiter abwärts auch noch den M. sartorius, welcher im oberen Dritttheile an ihrer äusseren Seite liegt. Der nach Innen vom Adductor longus, nach Aussen vom Sartorius begrenzte dreieckige Raum, in dessen Mitte die Arterie im oberen Dritttheile des Schenkels verläuft, führt den Namen Trigonum inguinale. Hinter der Arterie bieten sich mehrere knöcherne Stützpunkte dar, gegen welche sie mit Sicherheit comprimirt werden kann: zunächst bei ihrem Austritt aus dem Becken die Eminentia ileopectinea, dann das Caput femoris, endlich (nachdem die Arterie eine kleine Strecke nur Weichtheile hinter sich gehabt) die innere Seite der Diaphyse des Femur. Art. und Vena femoralis liegen in einer, durch die Blätter der Fascia lata gebildeten, gemeinsamen fibrösen Scheide. Im oberen Theile ihres Verlaufes liegt die Arterie an der äusseren, weiterhin an der vorderen Seite der Vene. Der Nerv. cruralis liegt nach Aussen von der gemeinsamen Gefäss-Scheide. Der Nerv. saphenus läuft nahe der Mitte des Schenkels vor der Arterie abwärts. Die kleinen Arteriae pudendae externae und die Epigastrica superficialis entspringen aus der Femoralis bald nach ihrem Austritt aus der Beckenhöhle, in der Gegend der Fovea ovalis. Die Profunda femoris, welche fast eben so stark ist, wie die weitere Fortsetzung des Stammes, entspringt 4 bis 6 Centimeter unterhalb des Poupart'schen Bandes.

Von chirurgischer Seite ist die Unterscheidung des Theils der Schenkelpulsader oberhalb des Abgangs der Profunda von demjenigen unterhalb desselben besonders wichtig; man bezeichnet daher zweckmässig den ersteren als Femoralis schlechtweg oder auch als Femoralis communis, den zweiten als Cruralis (da er fast nur für „crus" Blut liefert) oder als Femoralis superficialis.

**Varietäten.** Die Art. femoralis kann in der oberen Hälfte ihres Verlaufes doppelt sein, wie Ch. Bell bei einem Neger, bei dem er wegen eines Kniekehlen-Aneurysma die Hunter'sche Unterbindung machte, beobachtet hat[1]). Dies ist höchst

[1]) Dublin Hospital Report 1837, Vol. IV. — Der Kranke starb am 8. Tage nach der Operation an einem „Leiden der Brustorgane". Beide Femorales communicirten mit dem Aneurysma; die Unterbindung der einen hatte aber hingereicht, um eine reichliche Fibrinablagerung in demselben zu bewirken. Vgl. Tiedemann, Supplementa, Tab. LI. Fig. 1.

selten und nicht zu verwechseln mit dem häufigen Falle, dass die Profunda sehr hoch entspringt und somit in dem Trigonum inguinale zwei fast gleich starke Arterien neben einander liegen. In Betreff des sogen. „Fehlens der Art. femoralis“ vgl. pag. 210. Zuweilen theilt sich die Femoralis von Anfang an in drei Aeste: Circumflexa externa, Profunda und Cruralis. — Die Vena femoralis verläuft zuweilen weiter nach Innen und durchbohrt den Adductor longus. In anderen Fällen fand man zu jeder Seite der Arterie eine Vene, welche jedoch in der Nähe des Poupart'schen Bandes sich vereinigten. — Sehr selten liegt der Nervus cruralis zwischen der Arterie und der Vene. — Zuweilen wendet sich der Sartorius schon hoch oben auf die innere Seite des Schenkels, bildet mithin einen spitzeren Winkel mit dem Poupart'schen Bande und verkürzt daher das Trigonum inguinale.

## II. Krankheiten der Arteria femoralis.

Die Art. femoralis wird nächst der Brachialis am Häufigsten verletzt, was sich aus ihrer Lage erklärt. Sie kann von Schnitt-, Hieb-, Stich- und Schuss-Wunden getroffen werden. Bei Brüchen des Schenkelbeins kann sie durch Knochen-Splitter oder -Spitzen zerrissen werden, wonach sich in der Regel ein Aneurysma traumaticum primarium bildet (vgl. pag. 79). Stichwunden der Femoralis sah man entstehen, wenn Jemand ein spitzes Instrument, welches er zufällig fallen liess, unwillkürlich mit den schnell an einander gezogenen Beinen auffangen wollte. Nicht ganz selten verletzen sich Handwerker mit dem zur Seite getragenen Messer bei einem Fall oder Stoss in der Art, dass die Femoralis geöffnet wird. Auch absichtliche Durchschneidung ist bei Selbstmördern vorgekommen. — Wunden der Femoralis sind von grosser Gefahr, jedoch nicht immer tödtlich, zumal Schuss-Wunden [1]). In den meisten Fällen wird der Tod nur durch rechtzeitig geleistete Kunsthülfe abgewendet. Gewöhnlich wird von Laien oder von dem Verletzten selbst sofort die, wegen der oberflächlichen Lage des Gefässes, leicht ausführbare Compression angewandt [2]). — Die Diagnose ist in vielen Fällen leicht: Lage und Tiefe der Wunde, stossweises Ausfliessen eines hellrothen Blutstrahls, Stillung der Blutung durch Compression oberhalb der Wunde sind entscheidend. Oft genug ist es aber, namentlich bei Stichwunden in der Nähe der Schenkelbeuge, unmöglich oder doch sehr schwierig, eine Verletzung der Profunda oder eines der aus ihr entspringenden Aeste von derjenigen der Femoralis selbst zu unterscheiden; sogar die Ver-

[1]) Guthrie (Wounds and injuries of arteries, 1816) führt mehrere Beispiele an; auch Larrey beobachtete einen solchen Fall (Clinique chirurgicale, Tom. III. pag. 100 u. 132).

[2]) Mehrmals ist beobachtet worden, wie der Verletzte, während Alle um ihn herum in Verwirrung waren, durch andauernde starke Beugung des Oberschenkels gegen den Leib die Blutung anhielt. Vgl. pag. 116.

wechselung einer Verletzung der Vene mit derjenigen der Arterie kann vorkommen. Ueberdies können Vene und Arterie zugleich getroffen sein[1]). Die Lage der Wunde ist nicht entscheidend, weil der Wundcanal oft schräg verläuft. Compression oberhalb der Wunde kann auch bei Verletzung der Vene die Blutung hemmen, wenn diese wesentlich aus dem centralen Ende kommt, was bei mangelhafter Entwicklung der Klappen wohl möglich ist. Die Farbe des Blutes kann auch bei arterieller Blutung dunkel sein (vgl. pag. 76). Wer aus dem Fehlen des Pulses an der Tibialis postica auf Verletzung der Arteria femoralis schliessen will, wird nicht blos in solchen Fällen irren, wo der Verletzte in Folge des Blutverlustes überhaupt pulslos ist, sondern kann auch noch durch zufällige Compression der Schenkelpulsader (z. B. durch Bluterguss im Schenkel selbst, sog. diffuses Aneurysma) und durch Varianten des Arterien-Verlaufes getäuscht werden. — Die Unterbindung kann in allen diesen Fällen durch Nichts ersetzt werden; sie muss, wenn irgend möglich, in der Wunde selbst, nach gehöriger Erweiterung derselben, und zwar oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle der Arterie vorgenommen werden, am Besten unter Anwendung der künstlichen Blutleere. Blutungen aus dem unteren Ende (vgl. pag. 74 u. 131) sind gerade an der Femoralis wegen der zahlreichen Anastomosen häufig. Auch sind Zahl und Lage der abgehenden Aeste so vielen Variationen unterworfen, dass es sich empfiehlt, das verletzte Stück der Arterie zwischen den beiden Ligaturen zu durchschneiden und genau zuzusehen, ob an demselben etwa ein Ast vorhanden ist, durch den die Blutung sich wiederherstellen könnte[2]). Wäre man wirklich einmal ausser Stande, in der Wunde selbst die Unterbindung beider Enden des Gefässes auszuführen, so müsste man die Ligatur der Femoralis in der Continuität oberhalb der Abgangsstelle der Profunda vornehmen oder die Iliaca externa unterbinden (vgl. pag. 222), weil, wenn der Blutstrom durch die Profunda fortbesteht, mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Nachblutung aus dem unteren Ende der verletzten Femoralis zu erwarten ist. Sollte die Blutung bei Ankunft des Arztes aufgehört haben, sei es wegen einer Ohnmacht oder durch zweckmässige Compression, so muss er (sofern überhaupt die Erscheinungen einer Arterienverletzung vorliegen) doch sogleich zur Unterbindung schreiten; nur wenn bereits mehrere Tage vergangen sind und die Wunde schon

[1]) Vgl. z. B. den sehr interessanten Fall von E. Rose, Correspondenzblatt der Schweizer Aerzte 1877, No. 6.

[2]) E. Rose (Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 92) empfiehlt zu diesem Behuf, das verletzte Stück der Femoralis zwischen zwei Ligaturen auszuschneiden.

in Eiterung steht, darf man, unter sorgfältiger Ueberwaehung des Kranken und Fortsetzung der Compression, die Ligatur bis zum Eintritt einer Naehblutung aufsehieben. — Dieselben Grundsätze gelten für die Behandlung der ziemlieh seltenen traumatisehen Aneurysmen.

Das Aneurysma arterioso-venosum ist am Sehenkel gleiehfalls selten[1]). Ein hoeh hinaufgehender Sehnürstrumpf würde die Besehwerden, die es maeht, mindern. Zum Behuf der Heilung müsste entweder die Arterie oder die Vene dieht oberhalb und dicht unterhalb des Aneurysma zur Obliteration gebraeht werden.

Endogene Aneurysmen der Femoralis sind näehst denen der Poplitea die häufigsten unter den in das Gebiet der Chirurgie fallenden. Gewöhnlieh kommen sie im oberen Drittel des Sehenkels vor und erreiehen dort sehneller eine bedeutende Grösse, als weiter unten, wo sie durch den die Arterie bedeckenden M. sartorius in ihrer Entwickelung etwas gehemmt werden. In der oberen Hälfte des Sehenkels befindet sieh die Communieationsöffnung zwisehen Arterie und aneurysmatisehem Saeke in der Regel etwas unterhalb der Mitte der Geschwulst, in der unteren Hälfte meist oberhalb. Gewöhnlich entwiekelt sieh das Aneurysma an der vorderen inneren Seite der Arterie, sehr selten am hinteren oder äusseren Umfange. Im letzteren Falle kann die Arterie gegen die Haut hin verdrängt werden, somit vor oder auf dem Aneurysma liegen[2]).

Die Diagnose eines endogenen Aneurysma in der Schenkelbeuge ist oft schwierig; besonders können Abscesse, zumal kalte und Congestions-Abscesse, welehe langsam entstanden sind, wenn sie gerade auf der Arterie aufliegen, für Pulsadergeschwülste gehalten werden — und umgekehrt[3]). Jedoeh sind solehe Verweehselungen nur

[1]) Velpeau hat einen Fall der Art (1835) beobachtet, 20 Jahre nachdem der Kranke durch einen Messerstich in der Schenkelbeuge verletzt worden war. Man bemerkte an der äusserlich durch eine Narbe bezeichneten Stelle heftiges Klopfen und ein starkes Reibegeräusch. Die Vena saphena war auf eine Strecke von 15 Centimeter bis zur Dicke eines Fingers ausgedehnt, weiter abwärts aber normal. In ihrem erweiterten Theile hörte man ein heftiges Brausen, wie von einem grossen Schmiedeblasebalg; dasselbe erstreckte sich bis in die Fossa iliaca hinauf. Veränderungen der Stellung oder Lage des Kranken hatten keinen Einfluss auf die Ausdehnung der Saphena und auf die Intensität des Geräusches. In diesem und ähnlichen Fällen war das Uebel keineswegs lebensgefährlich. Eine schnellere Entwickelung beobachtete J. Spence. Vgl. mein Referat im „Jahresbericht“ p. 1869. Bd. II. pag. 319 u. f.

[2]) Vgl. Casamayor, Réflexions et observ. sur l'Anévrisme de l'artère fémorale. Paris 1825. (Fall von Delpech.)

[3]) Guattani berichtet, dass Maximi sich einen solchen Irrthum zu Schulden kommen liess. Vgl. Lauth, Scriptorum latinorum de aneurysmatibus collectio. — Cul-

möglich, wenn man den Gang der Krankheit nicht von Anfang an beobachtet hat.

Naturheilung eines Femoral-Aneurysma ist überaus selten.

Severinus sah ein Aneurysma in der Schenkelbeuge durch Brand heilen, ebenso Lancisi, auch Hodgson erzählt einen Fall von Heilung eines sehr grossen Inguinal-Aneurysma unter den Erscheinungen der Abscessbildung und Gangrän.

Behandlung. Es hat lange gedauert, bis man sich von der Möglichkeit, die Art. femoralis zu verschliessen, überzeugte. Die Fälle von spontaner Obliteration der Femoralis ohne Brand der unteren Extremität sind freilich auch bis auf die neueste Zeit hin noch sehr selten[1]; aber die Möglichkeit, Aneurysmen durch Unterbindung der Art. femoralis zu heilen, ist jetzt vollkommen erwiesen[2]. Der Umstand, dass gerade nach der Unterbindung der Femoralis nicht selten Nachblutungen beobachtet werden, und die Möglichkeit, einen andauernden Druck auf die Arterie bequem auszuüben, haben der Behandlung der Femoral- und Popliteal-Aneurysmen durch permanente Compression der Art. femoralis zahlreiche Freunde gewonnen. Die Resultate, welche in neuester Zeit, nach dem Vorgange der irischen Aerzte, durch diese Behandlungsweise erzielt wurden, sind so ungemein erfreulich, dass es heut zu Tage geradezu als ein Unrecht bezeichnet werden müsste, wenn man bei einem nicht complicirten Aneurysma dieser Region die Unterbindung vornehmen wollte, ohne sich vorher durch sorgfältige Versuche von der Unwirksamkeit der Compression überzeugt zu haben. Sogar bei Femoral-Aneurysmen, welche dicht am und selbst unter dem Fallopia'schen Bande liegen, kann die Compression, welche dann auf die Iliaca externa ausgeübt werden muss und daher schwieriger ist, noch zum Ziele führen.

Ich habe selbst ein Aneurysma der Schenkelbeuge durch 16tägige Instrumental-Compression des Endstücks der Iliaca geheilt. — Nach der von Follin (Archiv. génér. de méd., 1851, Nov.) gegebenen Uebersicht wurden durchschnittlich von 5 durch Compression behandelten Femoral-Aneurysmen 4 geheilt. — Die Zahl der durch Compression geheilten Fälle hat sich in den letzten Jahren, namentlich auch durch Anwendung der Digitalcompression, ungemein vergrössert. — Auch durch Flexion im Hüftgelenk sind Heilungen erzielt worden.

lerier stach ein Aneurysma an, welches er für einen Bubo hielt. — Macilwain (Diagnosis of hernial and other tumors. London 1830) hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass auch Congestionsabscesse mit Femoral-Aneurysmen verwechselt werden können.

[1]) Tiedemann (l. c.) erwähnt keinen einzigen hierher gehörigen Fall.

[2]) Der berühmte Lorenz Heister behauptete noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, in allen Fällen, in denen ein Aneurysma am Oberschenkel heile, müssten zwei Femorales bestanden haben, von denen die eine nach der Obliteration der anderen die Blutzufuhr übernähme; sonst sei Brand zu erwarten.

Käme man mit der Compression nicht zum Ziele, so würde bei kleineren Aneurysmen noch mit der Electropunctur oder den styptischen Einspritzungen ein Versuch gemacht werden dürfen.

Soll aber die Unterbindung angewandt werden, so entsteht die Frage, ob unmittelbar an der Geschwulst oder nach Hunter operirt werden soll. Abgesehen von den Gründen, welche im Allgemeinen für die eine und die andere Methode geltend zu machen sind (vgl. pag. 134 u. f.) kommt hier in Betracht, dass man zur Ausführung der Hunter'schen Methode die Ligatur entweder oberhalb des Abgangs der Profunda oder dicht unter demselben anlegen muss. Im ersteren Falle fürchtet man, Brand wegen Mangel an Blutzufuhr eintreten zu sehen, im zweiten aber Nachblutung wegen mangelhafter Thrombusbildung. Die erste dieser Befürchtungen ist nicht begründet, da, wie wir schon bei der Art. iliaca gesehen haben, auch ohne Mitwirkung der Profunda, der Collateralkreislauf wiederhergestellt wird. Dagegen ist die Gefahr der Nachblutung in dieser Region allerdings beträchtlich: unterbindet man dicht am Fallopia'schen Bande, so kann die Thrombusbildung wegen der unmittelbar darüber sich findenden Abgangsstellen der Epigastrica und Circumflexa ilium ungenügend ausfallen; will man die Ligatur weiter abwärts anlegen, so geräth man, vielleicht ohne es zu wollen, bei hohem Abgange der Profunda dicht unter deren Ursprungsstelle, was noch gefährlicher wäre. Broca und neuerdings Kocher[1]) empfehlen deshalb mit Recht, statt der hohen Unterbindung der Femoralis in solchen Fällen immer diejenige der Iliaca externa auszuführen. — Die Brasdor'sche Methode gewährt am Schenkel gar keine Aussicht auf Erfolg. Sitzt das Aneurysma hoch oben, so ist sie wenig wirksam, wegen der Abgangsstelle der Profunda; befindet es sich weiter abwärts, so wird leichter und sicherer oberhalb desselben unterbunden. — Bei Schenkel-Aneurysmen, welche so hoch liegen, dass an die Femoralis keine Ligatur mehr gelegt werden kann, ergiebt sich die Unterbindung der Iliaca externa von selbst.

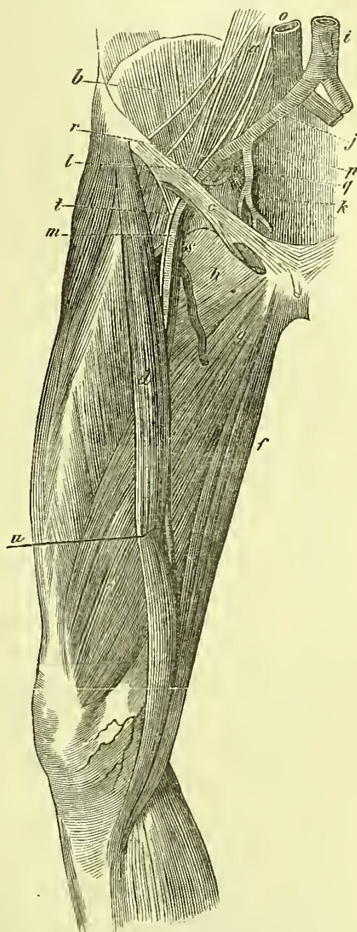
### III. Unterbindung der Arteria femoralis.

Die Richtung der Femoralis wird durch eine von der Mitte des Fallopia'schen Bandes zum hinteren Rande des Condylus internus femoris gezogene Linie angedeutet. Für den grösseren Theil ihres Verlaufes muss vom inneren Rande des Sartorius ihre Aufsuchung begonnen werden (vgl. Fig. 20).

[1]) Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. XI. pag. 527.

A. Unterbindung oberhalb des Abgangs der Profunda. Unterbindung der Femoralis communis. Verticaler Hautschnitt, in der Mitte einer, von der Spina anterior superior ilei zur Symphysis ossium pubis oder von der Spina anterior inferior zum Tuberculum pubis gezogenen Linie beginnend, in der Richtung gegen den inneren Rand der Patella 5 bis 7 Centim. abwärts; dann Trennung der Fascia superficialis und Entfernung der im Wege liegenden Lymphdrüsen. Hierauf wird die Fascia lata (sofern nicht etwa die Fovea ovalis sich so weit erstreckt, dass die Arterie gar nicht von der Fascia lata bedeckt ist) auf der Hohlsonde gespalten, die Arterie vorsichtig von der, an ihrer inneren Seite liegenden Vene getrennt und die Nadel von Innen nach Aussen um sie geführt.

Fig. 20[1]).




Ist der Raum für den Hautschnitt beschränkt, so kann man ihn auch parallel dem Fallopia'schen Bande (in beinahe querer Richtung) machen. Dies wird von Porter überhaupt als bequemer und sicherer empfohlen.

Die Ligatur darf niemals unmittelbar am Fallopia'schen Bande liegen, da die nahe darüber entspringenden Aa. epigastrica und circumflexa ilium sonst die Thrombusbildung hindern könnten. Um sicher zu sein, dass man sich oberhalb des Abgangs der Profunda

[1]) Oberschenkel nach Aussen gerollt. *a* Psoas; *b* Iliacus internus; *c* Ligamentum Fallopiae; *d* Sartorius; *f* Gracilis; *g* Adductor longus; *h* Pectineus; *i* Aorta; *j* A. iliaca communis; *k* A. hypogastrica; *l* A. iliaca externa; *m* A. femoralis, *s* Vena femoralis; *t* Nervus cruralis (welcher aber weiter von der Arterie nach Aussen entfernt ist, als es in der Figur erscheint) resp. N. saphenus; *u* Haken; durch welchen der Sartorius nach Aussen gezogen ist, um die Arterie sichtbar zu machen. (Uebrigens siehe pag. 203.)

befindet, muss man die Femoralis in etwas grösserer Ausdehnung frei präpariren und die Ligatur am unteren Ende des entblössten Stücks anlegen.

Bei Beachtung dieser Vorsichtsmaassregeln würden sich Nachblutungen aus der Unterbindungsstelle selbst, welche bisher in erschreckender Häufigkeit aufgetreten sind, voraussichtlich viel seltener einstellen. Nehmen wir hinzu, dass man jetzt resorbirbare Ligaturfäden anwendet, welche nicht nothwendig eine Continuitätstrennung am Arterienrohr zur Folge haben, so darf man wohl hoffen, dass die Zahl der Misserfolge, welche, nach Rabe (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. V. pag. 140 u. f.), doppelt so gross ist, als nach Ligatur der Iliaca externa oder der Femoralis superficialis, sich in Zukunft erheblich vermindern werde.

B. Unterbindung unterhalb des Abgangs der Profunda. Unterbindung der Art. cruralis s. femoralis superficialis.

a) An der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel des Schenkels (nach Scarpa). Man erforscht mit den Fingern die Pulsationen der Arterie im Trigonum inguinale in der Richtung abwärts; da, wo sie aufhören deutlich zu sein, beginnt man einen 6 bis 8 Centm. langen Einschnitt, der am inneren Rande des Sartorius — mit Vermeidung der Vena saphena — abwärts geführt wird. Die Scheide des Sartorius wird in derselben Ausdehnung geöffnet, und nachdem dieser Muskel entblösst ist, an seinem inneren Rande auch das tiefe Blatt der Fascia lata auf der Hohlsonde gespalten. Alsdann erscheint die Arterie in der Tiefe und wird auch hier, nachdem sie sorgfältig isolirt ist, mit Rücksicht auf die Lage der nach Innen und Hinten liegenden Vene, von der inneren Seite her mit der Ligatur umgangen. Gewöhnlich läuft gerade an dieser Stelle der Nervus saphenus schräg über die Arterie und muss daher sorgfältig zur Seite geschoben werden. — Wo die Wahl des Ortes frei steht, ist diese Stelle zu bevorzugen.

b) In der Mitte des Schenkels, — gewöhnlich nach Hunter benannt, obwohl J. Hunter seine berühmte Unterbindung (vgl. pag. 136) näher am Kniegelenk ausgeführt hat. Einschnitt am inneren Rande des Sartorius, in der Mitte seines Verlaufes, 8 Centm. lang. Die Gefahr, der Vena saphena zu nahe zu kommen, ist mindestens ebenso gross, wie bei dem Scarpa'schen Verfahren. Der Sartorius muss, nachdem sein Rand entblösst ist, weiter nach Aussen gezogen werden, da er hier die Arterie bereits vollkommen bedeckt. Deshalb ist der Rath von Desault zweckmässig, den Hautschnitt in der Mitte der Breite des Sartorius zu machen und von dieser Wunde aus den inneren Rand desselben zu entblössen, welcher alsdann leichter zur Seite gezogen werden kann. Der Vorschlag von Roux, am äusseren Rande des Sartorius einzuschneiden, gewährt keinen Vortheil.

c) Unterbindung im unteren Drittel des Schenkels, an der Stelle, wo die Arterie in den Adductor magnus eintritt. Der Schenkel liegt, im Hüft- und Kniegelenk gebeugt, auf der äusseren Seite. Ein zur einen Hälfte seiner Länge in das mittlere, zur anderen in das untere Drittel des Oberschenkels fallender Schnitt von 8 bis 10 Centm. Länge wird in der Richtung des Sartorius geführt. Je nachdem der Muskel sich früher oder später zur hinteren Seite des Schenkels wendet, wird bald sein äusserer, bald sein innerer Rand entblösst und dem entsprechend der Muskel selbst bald nach Aussen (wie in Fig. 20 bei *u*), bald nach Innen und Hinten geschoben und durch einen Wundhaken zurückgehalten. Vidal räth am inneren, Malgaigne am äusseren Rande einzudringen. Jedenfalls muss nachher noch das tiefe Blatt der Fascie und, wenn die Arterie schon frühzeitig in den Adductor eintritt, auch ein Theil des sie umfassenden sehnigen Canals gespalten werden.

Man kann sich schwer vorstellen, unter welchen Verhältnissen man veranlasst sein sollte, gerade an dieser Stelle eine Unterbindung in der Continuität vorzunehmen. Die kurz vorher abgehenden Muskel- und Gelenk-Aeste können der Thrombusbildung leicht hinderlich werden, und die ganze Operation, namentlich das Isoliren der mit der Vene innig verbundenen Arterie ist sehr schwierig. Man muss aber die Ligatur auch an dieser Stelle einüben, um sie bei einer Verletzung sicher ausführen zu können.

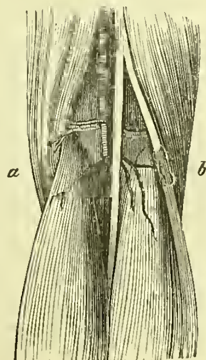
## Neuntes Capitel.

## Arteria poplitea.

### I. Anatomie.

Die Arteria poplitea liegt in der Tiefe der Kniekehle, von fettreichem Bindegewebe umhüllt, sehr genau verbunden und in eine feste gemeinsame Scheide eingehüllt mit der, hinter ihr und ein wenig mehr nach Aussen gelegenen Vena poplitea. An der äusseren Seite der Gefässe verlaufen die in der Kniekehle bereits stark divergirenden beiden Unterschenkelnerven, von denen der Tibialis dem Laufe der Gefässe folgt, der Peroneus aber sich um das Capitulum fibulae zur vorderen Seite des Unterschenkels wendet (Fig. 21, *b*). — Varietäten der Art. poplitea sind selten und beziehen sich wesentlich auf eine zu früh erfolgende Theilung des Stammes. Zuweilen hat man die relative Lage der Art. und Vena poplitea gerade umgekehrt gefunden.

Fig. 21.



## II. Krankheiten der Arteria poplitea.

Was über die Verletzungen der Art. femoralis gesagt worden ist, gilt auch für diejenigen der Poplitea; nur sind letztere seltener, da die Arterie tiefer liegt und von Vorn durch Knochen, seitlich durch starke Muskel- und Sehnenstränge geschützt wird. Daher sind denn auch traumatische Aneurysmen an ihr selten.

Der merkwürdigste Fall der Art wurde von Larrey in Toulouse beobachtet (Presse médicale, Tom. I. pag. 25). Ein Koch wollte, rückwärts springend, sich auf eine Komode setzen. Ein grosses Messer, welches von einer ledernen Scheide umgeben in seiner Hosentasche steckte, stemmte sich hierbei gegen den Rand der Komode, so dass die dadurch abwärts gestossene Spitze desselben in die Kniekehle eindrang und die Art. poplitea verletzte. Eine Ohnmacht unterbrach die gewaltige Blutung, deren Wiederkehr demnächst durch ein Tourniquet verhütet wurde. Allmälig bildete sich aber ein Aneurysma arterioso-venosum aus, welches wir pag. 82 bereits erwähnt haben.

Endogene Aneurysmen kommen an der Art. poplitea häufiger, als an irgend einer anderen äusseren Arterie, und bei Weitem häufiger bei Männern, als bei Weibern vor. — Man hat sich vielfach bemüht, die Ursachen dieser Häufigkeit aufzufinden. Die Dehnung, welcher die Arterie bei der Streckung des Unterschenkels, besonders bei einer plötzlichen und forcirten Streckung ausgesetzt ist, wurde früher allgemein als ätiologisches Moment angesehen. Man glaubte sogar nachweisen zu können, dass aus eben diesem Grunde Pulsadergeschwülste bei Kutschern, die Tag für Tag die Höhe eines altmodischen Kutschenbocks zu ersteigen hatten, und bei Matrosen, die beim Klettern auf den Strickleitern ähnlichen Anstrengungen des Kniegelenks ausgesetzt sind, besonders häufig angetroffen würden, — eine Annahme, welcher, nach der neueren Statistik, vor Allem die thatsächliche Begründung fehlt. Aber abgesehen hiervon ist auch die Erklärung selbst nicht stichhaltig, weil andere Arterien einer solchen Dehnung in noch höherem Grade ausgesetzt sind (z. B. die Ulnaris bei starker Streckung der Hand), ohne besondere Neigung zur Entwickelung von Aneurysmen zu zeigen. Eine andere mechanische Erklärung ist von Hyrtl aufgestellt. Durch das Anschwellen des M. popliteus (eines Beugers des Unterschenkels) während seiner Contraction, so wie des Tibialis posticus und des Flexor digitorum longus werde die Art. poplitea gegen den hinter ihr liegenden sehnigen Bogen, welcher dem Ursprunge des Musc. soleus angehört, in der Weise angedrückt, dass bei einer Beugung im Knie, zumal wenn gleichzeitig die Ferse erhoben wird, eine Knickung und Verengerung der Arterie an dem Rande jenes Sehnenstreifens erfolgen müsse, wodurch dann der oberhalb

dieser Stelle gelegene Theil der Arterie (d. h. also die Poplitea) einem stärkeren Drucke von Seiten des Blutstromes ausgesetzt sei, welcher, oft wiederholt („gutta cavat lapidem“), endlich zur Erkrankung, resp. Erweiterung der Poplitea führe. — Als entschiedene Gegner aller mechanischen Erklärungsweisen sind schon früher Delpech und Scarpa aufgetreten. Sie behaupten, die Art. poplitea sei nur deshalb so oft aneurysmatisch, weil sie besonders häufig der Sitz von Erkrankungen sei, welche die Aneurysmen-Bildung begünstigen, — womit denn freilich Alles und somit auch Nichts erklärt ist. — Die Sachlage ist wohl folgende: das ganze Gebiet der Aorta descendens, vorzugsweise aber die Art. femoralis mit ihren Aesten, ist besonders häufig der Sitz von Entartungen, durch welche die Festigkeit der Arterienwandungen beeinträchtigt wird. Dies ist eine unläugbare, wenn auch zur Zeit unerklärte Thatsache. Derjenige Theil nun der Schenkelarterie, auf welchen bei Bewegungen des Beins die zur Erzeugung eines sogenannten spontanen Aneurysma geeigneten Gelegenheitsursachen am Häufigsten einwirken, ist offenbar die Art. poplitea.

Der gewöhnliche Ausgangspunkt eines Aneurysma in der Kniekehle ist die Mitte derselben; später erstreckt es sich oft über die ganze Art. poplitea. Wegen der tiefen Lage der Arterie wird die Geschwulst, obgleich sie in dem lockeren Gewebe sich bald nach allen Seiten hin ausdehnt, oft lange Zeit von dem Kranken nicht beachtet. Bei weiterem Wachsthum wölbt sich das Aneurysma, besonders in der Mitte der Kniekehle, nach Hinten hervor, ohne dabei seine Vergrösserung nach Vorn zu unterbrechen, durch welche schliesslich sogar die Gelenk-Enden des Femur und der Tibia zerstört werden können.

Das Aneurysma popliteum zeigt, in Folge des von ihm auf den Nervus tibialis ausgeübten Druckes, oft als erstes Symptom, Störungen der Innervation: Ameisenkriechen, Einschlafen des Fusses, dumpfe Schmerzen u. s. f. — Durch Druck auf die Kniekehlenvene und die benachbarten Lymphgefässe entsteht Ausdehnung der Venen des Unterschenkels (natürlich nicht der Saphena magna) und Oedem.

Für die Diagnose gelten übrigens alle die bereits im Allgemeinen erörterten Lehren. Die Aneurysmen der Kniekehle sind nicht so oft wie die der Schenkelbeuge und der Achselhöhle, mit anderen Geschwülsten verwechselt worden, weil solche, besonders auch grosse Abscesse, in der Kniekehle viel seltener vorkommen. Jedoch führt Crisp[1]) Fälle auf, in denen tüchtige Wundärzte alte Aneurysmen der Kniekehle für Krebsgeschwülste gehalten haben; ich selbst habe wegen

[1]) Von den Krankheiten und Verletzungen der Blutgefässe. Aus dem Englischen, Berlin 1849, pag. 246 u. 248.

eines Sarcoms der Kniekehle amputirt, welches so stark pulsirte und fluctuirte, dass es leicht für ein Aneurysma gehalten werden konnte, und habe später einmal einen pulsirenden Knochenkrebs in den Condylen des Femur, in dem die Pulsation bei Compression der Art. femoralis aufhörte, eine Zeit lang für ein Aneurysma gehalten, während andere Aerzte in diesem Falle einen „Tumor albus genu" (vgl. Bd. IV.) erblickt hatten [1]).

Für die **Behandlung** der Pulsadergeschwülste in der Kniekehle wurde die „indirecte" Methode von Hunter ersonnen und zuerst ausgeführt. Seitdem sind über 1000 Unterbindungen der Art. femoralis vorgenommen worden, um Aneurysmen der Poplitea zu heilen. Aber die Erfolge waren, wie bereits R. B. Günther [2]) durch vergleichende Zusammenstellung gezeigt hat, durchaus nicht so günstig, wie man früher annahm. Alles, was über die Mangelhaftigkeit der Hunter'schen Methode und der Unterbindung in der Continuität im Allgemeinen gesagt wurde, gilt hier im vollsten Maasse. Von der Anwendung der Brasdor'schen Methode kann aus anatomischen Gründen bei Kniekehlen-Aneurysmen gar nicht, von der Operation nach Antyllus, mit Rücksicht auf die bei spontanen Aneurysmen voraussichtlich bestehende Erkrankung der nächstgelegenen Arterienstücke, eigentlich nur bei traumatischen und immer mit der Aussicht auf die mit ihr überhaupt verknüpften üblen Folgen (Contractur im Kniegelenk) die Rede sein. — Daher hat man sich denn in neuerer Zeit ziemlich allgemein der permanenten Compression zugewandt. Dieselbe muss an verschiedenen Stellen der Femoralis gleichzeitig, entweder mit den Fingern, oder mit Gewichten, Compressorien, Tourniquets, Bruchband ausgeübt werden, ohne dieselbe Stelle allzu lange zu belästigen. Nach den glücklichen Resultaten, welche auf diesem Wege erzielt worden sind [3]), ist es gewiss unsere Pflicht, sofern der

[1]) Vgl. die Dissertation von Dr. Franz Mücke: De ossium carcinomate aneurysma simulante. Greifswald 1856.

[2]) Unterbindung der Art. cruralis wegen Aneurysma traumaticum nebst einer vergleichenden Zusammenstellung dieser Operationen von Dr. Rudolph Biedermann Günther. Jenaer Annalen, Bd. II. (1851) pag. 373—474.

[3]) Schon unter den von Follin zusammengestellten 27 Kniekehlen-Aneurysmen, welche in Dublin durch Compression behandelt wurden, finden sich 21, bei denen vollkommene Heilung erreicht wurde; in einem Falle blieb das Aneurysma nach Unterbrechung der Compression bestehen, ohne jedoch weiter zu wachsen, in einem anderen wurde die Unterbindung und zwei Mal die Amputation nothwendig; drei Mal erfolgte der Tod, jedoch in zwei Fällen durch Herzkrankheit, ein Mal durch Erysipel. Vgl. pag. 110. Die letzten Jahre haben eine grosse Anzahl von günstigen Erfahrungen sowohl für die Instrumental-, als für die Digital-

Fall nicht dringend (das Aneurysma dem Aufbruch nahe) ist, die Compression mit gehöriger Ausdauer (nöthigen Falls auch in der Chloroformbetäubung) anzuwenden, bevor wir uns zur Unterbindung der Femoralis entschliessen. — Die Flexion ist nirgend leichter anzuwenden, als hier, da man durch gleichzeitige Beugung im Hüft- und Kniegelenk den Blutstrom durch das Aneurysma fast immer vollständig beherrscht. — In Betreff der Electropunctur und der Einspritzungen von Eisenchlorid findet hier volle Anwendung, was über dieselben im Allgemeinen ausgesagt wurde. Namentlich ist wohl bei kleineren Aneurysmen die gerade in der Kniekehle leicht zu handhabende Electropunctur zu versuchen, welche durch die Compression der Femoralis und Auflegen von Eis unterstützt werden kann. — In Betreff der bei Popliteal-Aneurysmen relativ häufigen Complicationen vgl. pag. 103 und 158.

### III. Unterbindung der Arteria poplitea.

Der Kranke liegt auf dem Bauche, das Bein im Kniegelenk gestreckt, so dass die beiden die Kniekehle begrenzenden Muskel- und Sehnen-Stränge deutlich hervorspringen. Der innere Strang (*a* in Fig. 21), gebildet von den Sehnen des Semitendinosus und Semimembranosus, ist der Ausgangspunkt für die Operation. Beim weiteren Vordringen in die Tiefe hat man die Richtung gegen die hintere Fläche des Femur einzuhalten, da die Arterie tiefer und weiter nach Innen liegt, als Vene und Nerv. Die Trennung der Arterie von der Vene muss mit grosser Vorsicht geschehen. Ueberhaupt handelt es sich, sobald die Fascie gespalten ist, vielmehr um Auseinanderdrängen, als Schneiden. Der Hautschnitt muss wegen der tiefen Lage der Arterie mindestens 10 Centm. lang sein. Die Aufsuchung der Gefässe gelingt leichter in der unteren Hälfte der Kniekehle, als weiter oben, weil die Arterie dort oberflächlicher liegt.

Sollte es im gegebenen Falle bequemer erscheinen, so kann man auch an der inneren (medialen) Seite zwischen Sartorius und Adductor magnus einschneiden und am Rande des letzteren zur Arterie vordringen, welche hier hinter demselben und vor der Vena poplitea liegt (Roser).

Man ist selten zur Unterbindung der Poplitea genöthigt und wird, wo irgend möglich, die Unterbindung der Femoralis vorziehen, da nach jener die zurückbleibende tiefe Narbe die Brauchbarkeit des Gliedes voraussichtlich beeinträchtigen würde.

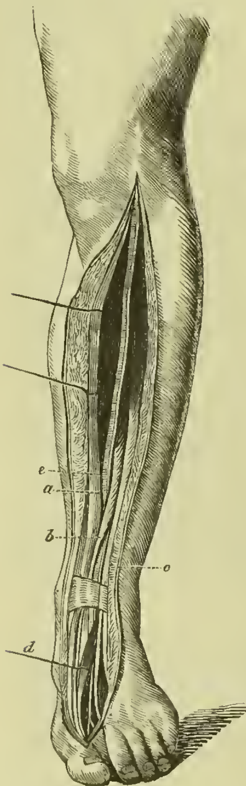
Compression bei Popliteal-Aneurysmen geliefert. Vgl. Gurlt l. c. pag. 116 u. f. und meine Referate im „Jahresbericht" pro 1867 u. flg. Bd. II.

# Zehntes Capitel.
# Arterien des Unterschenkels.

## I. Anatomie.

Die Art. tibialis antica entspringt aus der Poplitea dicht unter dem sehnigen Streifen, mit welchem der M. soleus an dem Capitulum fibulae und der Linea obliqua tibiae angeheftet ist, und wendet sich sofort zwischen den beiden Knochen nach Vorn, um in den oberen zwei Dritteln des Unterschenkels dicht vor dem Ligamentum interosseum, weiter unten an der vorderen äusseren Seite der Tibia zu verlaufen. Anfangs liegt sie (*e* in Fig. 22) tief zwischen dem Tibialis anticus (*a*) und dem Extensor digitorum longus (*c*), weiter abwärts immer oberflächlicher zwischen den Sehnen des Tibialis anticus und des Extensor hallucis longus (*b*). Die Fortsetzung der Tibialis antica am Fussrücken, Art. pediaea, liegt Anfangs zwischen der Sehne des Extensor longus und dem Extensor brevis hallucis (*d*) und läuft dann gegen das Spatium interosseum primum, um dort ihren Ramus plantaris profundus zu dem tiefen Fusssohlenbogen der Tibialis postica abzuschicken. Die Art. tibialis antica wird von zwei Venen begleitet; der Nerv. peroneus legt sich Anfangs von Aussen her an sie an, geht aber im unteren Viertel des Unterschenkels zu ihrer vorderen und endlich zu ihrer inneren Seite.

Fig. 22.




Die Art. tibialis postica, die eigentliche Fortsetzung des Stammes der Poplitea, liegt in der oberen Hälfte des Unterschenkels, wo sie alsbald die Peronea abgiebt, ungemein tief zwischen dem Tibialis posticus und den Wadenmuskeln, von letzteren, welche sie von Hinten her bedecken, durch das tiefe Blatt der Fascie getrennt. Im unteren Drittel liegt sie (Fig. 23, *d*) oberflächlich, nur bedeckt von der Haut und der Fascia, in der Mitte des Raumes zwischen der Tibia und der Achillessehne (Fig. 23, *a*), von zwei Venen begleitet; der Nerv liegt nach Hinten und Aussen, die Sehnen des Tibialis posticus und Flexor digitorum longus (*b*) vor ihr. An der Stelle, wo sie, mit einem nach Vorn concaven Bogen, hinter dem Malleolus internus zur Fusssohle sich wendet, wird sie von dem (in Fig. 23 durchschnittenen) Ligamentum laciniatum (annulare) bedeckt.

Die Art. peronea verläuft an der hinteren Seite der Fibula und wird Anfangs von der oberflächlichen, weiter abwärts auch von der tieferen Schicht der Wadenmuskeln bedeckt.

**Varietäten.** Eine der drei Unterschenkel-Arterien kann zum Theil fehlen und wird dann durch stärkere Entwickelung eines Astes der anderen ersetzt. So endet nicht selten die Tibialis antica schon im unteren Dritttheile des Unterschenkels, und der Fussrücken erhält sein Blut aus dem alsdann beträchtlichen vorderen Aste der

Fig. 23.




Peronea. Hierbei entwickelt sich zuweilen ein sonst nur ganz schwacher anastomotischer Ast, welcher von der Tibialis postica zur Peronea zwischen Achillessehne und Tibia hindurch verläuft, zu beträchtlicher Stärke. Fehlt auch das oberere Stück der Tibialis antica, so wird dies durch Aeste der Tibialis postica ersetzt; fehlt letztere, so treten dafür Aeste der Peronea ein, welche zuletzt wieder den normalen Verlauf der Tibialis post. am Malleolus internus darstellen [1]). Besonders beachtenswerth ist die zuweilen vorkommende oberflächliche Lage der Tibialis antica dicht unter dem Knie, wenn sie, statt zwischen den beiden Knochen hindurchzugehen, mit dem Nerv. peroneus um die Fibula herum verläuft.

## II. Krankheiten der Arterien des Unterschenkels.

Verwundungen der Unterschenkel-Arterien, besonders in der oberen Hälfte ihres Verlaufs, sind aus anatomischen Gründen selten. Ihre gewöhnlichen Ursachen sind Hiebe mit einer Sense oder einem Beil, Schusswunden, Zerreissungen durch Knochensplitter bei complicirten Fracturen. — In der oberen Hälfte des Unterschenkels ist die Blutung nach Aussen wegen der tiefen Lage der Arterien gemeinhin unbedeutend; es erfolgt vielmehr blutige Infiltration des Bindegewebes in der Tiefe. Fast immer ist es in solchen Fällen unmöglich, bestimmt zu erkennen, welches Gefäss verletzt sei, wenn man nicht grosse diagnostische Einschnitte machen will. Ebenso schwierig würde die Ausführung der directen Unterbindung sein. So bleibt denn für diese Fälle, wenn die Compression nicht hinreicht, oft nichts Anderes übrig, als die Femoralis zu unterbinden [2]). Kommt eine Nachblutung, so wird man sich freilich noch zur directen Unterbindung entschliessen müssen. Die grossen und tiefen Einschnitte, welche dazu erforderlich sind, hat man bei Anwendung der antiseptischen Methode jetzt weniger zu fürchten, als früherhin, namentlich

[1]) Vgl. Tiedemann's Supplementa, Tab. 51.

[2]) Guthrie will auch in dieser Gegend durchaus die Unterbindung oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle des Gefässes ausgeführt wissen. Dupuytren dagegen räth entschieden zur Ligatur der Femoralis.

bei complicirten Fracturen mit Recht geschah. — In der unteren Hälfte finden sich solche Schwierigkeiten nicht, und die Compression[1]) sowohl, als auch die directe Unterbindung sind mit Erfolg angewandt worden. Jedoch dürfte die Wirksamkeit der ersteren bei bedeutenden Verletzungen sich jedenfalls auf das untere Drittel beschränken, und auch hier sind (da sie, um wirksam zu sein, mit einiger Energie ausgeführt werden muss) Brandschorfe, selbst Brand des ganzen Fusses zu befürchten[2]). Der directen Unterbindung können sich aber auch in dieser Gegend Schwierigkeiten entgegenstellen, wenn man es, statt mit einer frischen Wunde, mit einem Eiterherde, einem Geschwüre, oder einer complicirten Fractur zu thun hat. Jedoch wird man dieselben überwinden können, wenn man hinreichend grosse Einschnitte macht, welche unter antiseptischem Verfahren nicht bedenklich sind.

Aneurysmen der Unterschenkel-Arterien sind sehr selten.

### III. Unterbindung der Unterschenkel-Arterien.

1) Arteria tibialis antica. Nachdem man durch abwechselndes Strecken und Beugen des Fusses die Lage der Sehne des M. tibialis anticus erkannt hat, schneidet man an der äusseren Seite dieses Muskels ein. Lässt sich der Rand der Sehne oder des Muskels nicht deutlich fühlen, so zieht man von der Mitte des Fussgelenks eine Linie zu der Mitte des Raumes zwischen Crista tibiae und Capitulum fibulae und folgt dieser; oder der Schnitt durch die Haut und die oberflächliche Fascie wird einen Finger breit vom äusseren Rande der Tibia gemacht und der äussere Wundrand alsdann so weit nach Aussen gezogen, bis das erste Spatium intermusculare erscheint; in diesem liegt die Arterie. Der Hautschnitt muss wegen der Tiefe, in die man zu dringen hat, 8 bis 10 Centimeter lang sein. Die Trennung der beiden, die Arterie umfassenden und bedeckenden Muskeln muss, wegen der zahlreichen und fast rechtwinklig divergirenden Aeste vorsichtig und zum Theil mit stumpfen Werkzeugen geschehen. Ist man endlich zu der gemeinsamen Gefäss-Nerven-Scheide gekommen, so ist es im Bereich der Muskelbäuche wegen der Tiefe der Wunde noch schwierig, die Arterie zu isoliren. Besonders zu beachten ist, dass im unteren Drittel der Nerv vor der Arterie liegt.

[1]) Vgl. Wernher, „Das akademische Hospital in Giessen“ pag. 73—82, und Sanson in seiner Thèse sur les hémorrhagies traumatiques, woselbst ein Fall von Carron du Villards besonders merkwürdig ist.

[2]) Boyer erzählt einen Fall dieser Art. Malad. chirurg. Tom. II. pag. 295.

In sehr schwierigen Fällen kann man das ganze Gefäss-Nerven-Bündel mit einem Haken hervorziehen, um alsdann die Arterie in der gewöhnlichen Weise zu isoliren. — Die Unterbindung der Art. pediaea kann in der Nähe des Fussgelenks, an der äusseren Seite der Sehne des Extensor longus hallucis, weiter nach Vorn an der äusseren Seite des Extensor brevis hallucis vorgenommen werden.

2) Arteria tibialis postica. Der Ausgangspunkt für ihre Aufsuchung ist der innere Rand der Tibia; von ihm nach Hinten und Aussen findet man die Arterie. Ihre Unterbindung sollte niemals höher als im zweiten Viertel des Unterschenkels vorgenommen werden. Auch hier liegt sie so tief und so entfernt vom Rande der Tibia, dass nicht unmittelbar an diesem, sondern in der Mitte zwischen ihm und einer von dem inneren Rande der Achillessehne gerade aufwärts gezogenen Linie der Hautschnitt gemacht werden muss. Das Bein muss daher gebeugt auf seiner äusseren Seite in der Art liegen, dass nur das Knie und der äussere Knöchel unterstützt sind. Der Schnitt durch Haut und Fascia cruris muss 10 Centimeter lang sein und parallel dem inneren Rande der Tibia mit Vermeidung der Vena saphena magna geführt werden. Der Gastrocnemius wird nach Hinten geschoben und der Soleus etwa 2 Centimeter vom Rande der Tibia in der Richtung und Ausdehnung des Hautschnitts durchschnitten, bis das tiefe Blatt der Fascie unter ihm erscheint, welches auf der Hohlsonde vorsichtig zu spalten ist. Zwischen dieser Fascie und der tiefen Muskelschicht liegt an der bezeichneten Stelle die Arterie (vgl. pag. 228). — Viel leichter findet man die Tibialis postica weiter abwärts in der Nähe des inneren Knöchels. Ein genau in der Mitte zwischen der Achillessehne und dem hinteren Rande der Tibia geführter Schnitt hat die Haut und die Fascie zu trennen, worauf man sofort zu der, von Fettgewebe umgebenen, von zwei Venen begleiteten Arterie gelangt (vgl. Fig. 23 und deren Erklärung im Text, pag. 228). Noch weiter abwärts findet man die Arteria tibialis postica genau in der Mitte einer Linie, welche man sich vom Malleolus internus senkrecht zum Lauf der Arterie bis zum inneren Rande des Calcaneus gezogen denkt. Die Blosslegung wird durch einen halbmondförmigen, nach Vorn concaven Schnitt erleichtert.

3) Die Art. peronea kann (in der Continuität) nur an der Stelle, wo der Soleus und der Gastrocnemius auseinander weichen, mit einigem Vortheil aufgesucht werden. Ein 8 Centimeter langer Schnitt am hinteren Rande der Fibula hat die Haut, die Fascie, die Anheftung des Soleus und das tiefe Blatt der Fascia suralis zu trennen. Nachdem dann der hintere Wundrand gehörig von dem vorderen entfernt ist, findet man die Arterie entweder zwischen den Muskelfasern des Flexor longus hallucis oder an dessen hinterer und innerer Seite.

## Tabellarische Uebersicht des Collateralkreislaufs nach Unterbindung der grösseren Arterien[1]).

| Unterbundene Arterie. | Aeste aus dem centralen Theile. | Aeste aus dem peripherischen Theile [2]). |
|---|---|---|
| I. Truncus anonymus. | 1. Carotis und A. vertebralis der linken Seite.<br>2. Aa. intercostales (ex Aorta).<br>3. A. epigastrica (ex A. iliaca externa). | 1. Carotis und A. vertebralis der rechten Seite.<br>2. A. intercostalis prima et Aa. thoracicae (ex A. subclavia).<br>3. Arter. mammaria interna (schwache Anastomosen). |
| II. A. carotis communis. | 1. Sämmtliche Aeste der A. carotis communis der anderen Seite.<br>2. Beide Aa. vertebrales.<br>3. A. thyreoidea inferior. | 1. Dieselben Aeste der unterbundenen Carotis; quere Anastomosen, auch im Circulus arteriosus Willisii.<br>2. Circul. arterios. Willisii.<br>3. A. thyreoidea superior. |
| III. A. carotis externa. | 1. Sämmtliche Aeste der nicht unterbundenen Carotis externa.<br>2. A. vertebralis auf der Seite der Unterbindung.<br>3. A. ophthalmica auf der Seite der Unterbindung.<br>4. A. thyreoidea inferior. | 1. Dieselben Aeste der unterbundenen Carotis externa; quere Anastomosen.<br>2. Ramus descendens Arteriae occipitalis derselben Seite.<br>3. Aa. angularis, temporalis superf., temporal. profund. (ex A. maxillari interna) auf derselben Seite.<br>4. A. thyreoidea superior. |
| IV. A. subclavia auf der ersten Rippe.<br>V. A. axillaris. | Aa. transversa scapulae, transversa colli, cervicalis profunda. | Aa. circumflexa humeri und subscapularis. |
| VI. A. brachialis.<br>a) Oberhalb des Abgangs der A. profunda brachii. | Aa. circumflexa humeri und subscapularis. | A. profunda brachii (deren aufsteigende Aeste). |
| b) Unterhalb desselben. | Aa. collaterales ulnaris, radialis und media. | Aa. recurrentes ulnaris, radialis und interossea. |

[1]) Es sind nur die wichtigsten Anastomosen berücksichtigt, diejenigen des Vorderarms und des Unterschenkels, als sich von selbst ergebend (vgl. 192 u. f. und 228 u. f.), gar nicht aufgeführt. — Keineswegs soll durch diese Uebersicht ausgedrückt werden, dass die aufgeführten Collateralbahnen sich jedes Mal sämmtlich herstellen; es sind ganz gewöhnlich nur einzelne entwickelt.

[2]) Die Bezeichnungen „central" und „peripherisch" beziehen sich auf die Bahn (Richtung) des collateralen Kreislaufs, diesseits und jenseits der Ligaturstelle.

| Unterbundene Arterie. | Aeste aus dem centralen Theile. | Aeste aus dem peripherischen Theile. |
|---|---|---|
| VII. A. iliaca communis. | 1. Aeste der A. hypogastrica der anderen Seite.<br>2. A. sacra media.<br>3. A. mammaria interna.<br>4. Aa. lumbales. | 1. Aeste der A. hypogastrica der Seite der Ligatur.<br>2. A. sacra lateralis auf der Seite der Unterbindung.<br>3. A. epigastrica.<br>4. A. ilio-lumbalis und deren Anastomose mit der A. circumflexa ilium. |
| VIII. A. iliaca interna s. hypogastrica. | 1. Alle Aeste der A. hypogastrica der anderen Seite.<br>2. A. circumflexa ilium und die letzten Aa. lumbales.<br>3. Aa. circumflexae femoris.<br>4. A. sacra media. | 1. Dieselben auf der Seite der Unterbindung.<br>2. A. ilio-lumbalis.<br>3. Aa. obturatoria, glutea, ischiadica.<br>4. A. sacra lateralis. |
| IX. A. iliaca externa. | 1. Aa. glutea, ischiadica, obturatoria.<br>2. A. pudenda interna.<br>3. A. ilio-lumbalis.<br>4. A. mammaria interna. | 1. Obere Aeste der A. profunda femoris, besonders Aa. circumflexae.<br>2. A. pudenda externa.<br>3. A. circumflexa ilium.<br>4. A. epigastrica. |
| X. A. femoralis.<br>a) Oberhalb des Abgangs der A. profunda femoris. | Aa. glutea, ischiadica, obturatoria. | Obere Aeste der A. profunda femoris, besonders Aa. circumflexae. |
| b) Unterhalb desselben. | Aa. perforantes (ex A. profunda femoris). | Aa. articulares genu et rami musculares A. popliteae. |

# Vierter Abschnitt.
# Von den Krankheiten der Venen.

## Erstes Capitel.
## Verletzungen der Venen.

Stichwunden der Venen haben eine verschiedene Bedeutung je nach der Stärke des verletzenden Instrumentes. Man kann mit einer gewöhnlichen Nähnadel grössere Venen quer durchstechen ohne dass Blutung entsteht. Grössere Stich- oder Schnittwunden können dagegen gefährliche Blutverluste bedingen. Längswunden bluten verhältnissmässig weniger, weil ihre Ränder keine Neigung zum Klaffen haben; Streckung eines Gliedes, an welchem sich eine solche Venenwunde befindet, kann die Blutung hemmen. Quere und schräge Wunden liefern eine viel bedeutendere Blutung, vorzüglich, wenn ungefähr zwei Drittel des Umfangs der Vene durchschnitten sind. Zerreissung der Venen ohne gleichzeitige Zerreissung der übrigen Theile ist selten, wenn die Venenhäute gesund sind. Sind sie aber verdünnt, wie dies bei krankhafter Erweiterung der Venen (Varix) gewöhnlich der Fall ist, so zerreissen sie leicht. Besonders häufig wird dies im Bereich der Venae saphenae beobachtet.

In Betreff ihres Verhaltens bei Verletzungen kann man unterscheiden: 1) Venen, die nur mit lockerem Bindegewebe umgeben sind, z. B. die unter der Haut liegenden; 2) solche, die von festem fibrösen Gewebe umfasst und durch dasselbe mit anderen Organen verbunden werden, z. B. die Vena subclavia, die Sinus im Schädel; 3) solche, die ganz in Knochen gelegen sind, die Knochenvenen. Die zu den letzten beiden Abtheilungen gehörigen klaffen nach ihrer Durchschneidung ganz wie Arterien; ihre Verletzung bedingt daher eine viel bedeutendere Blutung und gestattet viel leichter das Eintreten

von Luft. Dieselben Verhältnisse können durch eine pathologische Verdickung der Venenwandungen oder durch eine unvollständige Trennung ihres Umfanges herbeigeführt werden.

Wegen des geringen Druckes, unter welchem das Blut in den Venen fliesst, und wegen der Einrichtung der Klappen, welche das Ausfliessen des Blutes vom Herzen her im normalen Zustande nicht gestatten, sind venöse Blutungen, wenn es sich nicht um grosse Stämme handelt, selten gefährlich. Anderer Seits erwachsen aus der Richtung der Blutbewegung in den Venen die bei der Pyämie (Bd. I. pag. 274 u. f.) geschilderten Gefahren; Alles, was die Venen aufnehmen, wird nach dem Centrum bewegt, d. h. zum Herzen, und gelangt von da aus wieder zu allen Organen, zunächst zu den Lungen.

Die Zufälle, welche durch Venenverletzung unmittelbar herbeigeführt werden können, sind: Blutung und Eintritt von Luft. Der letztgenannte Zufall ist bis jetzt nur bei Operationen beobachtet und deshalb schon Bd. I. pag. 67 u. f. berücksichtigt worden.

Das ausfliessende Venenblut hat eine dunkelroth-bläuliche Farbe, fliesst in continuirlichem, nie rhythmisch verstärktem Strome oder tröpfelnd. Die Blutung wird durch Contraction der Muskeln des verletzten Theils, durch kräftige Exspiration und durch Compression der Venen oberhalb der Wunde (zwischen ihr und dem Herzen) verstärkt, dagegen durch kräftige Inspiration und Compression an der peripherischen Seite (zwischen der Wunde und den Capillargefässen) gestillt oder doch vermindert. Vgl. pag. 75 u. f.

Venöse Blutungen können von Bedeutung sein, theils durch die Masse des entleerten Blutes, theils durch den Ort der Blutung. Erfolgt z. B. die Blutung in eine seröse Höhle, so kann das Blut als fremder Körper Entzündung in derselben herbeiführen. Gewöhnlich hören venöse Blutungen von selbst auf, und die Wunde in der Venenwand wird mit Erhaltung des Lumens der Vene durch eine feste Narbe verschlossen. Unter besonderen Umständen kann der Blutverlust aus einer Vene bedeutend und lebensgefährlich werden, nämlich:

1) wenn das Lumen der Vene sehr bedeutend ist, wie z. B. bei der Vena femoralis;

2) wenn die Vene keine oder unzureichende Klappen besitzt (wie dies in der Nähe des Rumpfes und bei krankhafter Erweiterung der Venen immer der Fall ist), so dass aus dem centralen Ende (vom Herzen her) eine erhebliche Blutung erfolgt;

3) wenn sie wegen Befestigung an benachbarten Gebilden oder wegen Verdickung ihrer Wandungen weit klafft;

4) wenn zufällig oder absichtlich zwischen der Wunde und dem Herzen auf die Vene ein Druck ausgeübt wird oder wenn eine Verstopfung derselben stattfindet, — phlebostatische Blutung (vgl. Bd. I. pag. 270 u. f.);

5) wenn der Kranke ausser Stande ist, tief einzuathmen und somit Zurückstauung des Blutes in den grossen Venen an ihrer Eintrittsstelle in den Thorax Statt findet; endlich

6) bei Blutern.

Bluter-Krankheit, Bluter-Dyskrasie, Haemophilia, Haemorrhaphilia, nennt man eine seltene, gewöhnlich zugleich mit rheumatisch-arthritischen Beschwerden und grosser Erregbarkeit bestehende, oft erbliche Neigung zu Blutungen, welche theils spontan, theils nach höchst unbedeutenden Verletzungen mit solcher Heftigkeit auftreten, dass ohne Kunsthülfe häufig der Tod erfolgt. Durch welche inneren Mittel (Tonica, Säuren, Bleizucker, Opium) diese Dyskrasie zu bekämpfen sei, ist noch keineswegs entschieden. Die Blutungen selbst werden durch Adstringentia und besonders durch methodische Compression sicherer gestillt, als durch das Glüheisen, da bei der Lösung des Brandschorfes die Blutung wiederzukehren pflegt. In Betreff der Erblichkeit vgl. besonders: Lossen, deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. VII (1876). Im Uebrigen verweisen wir auf J. W. Legg, a treatise of haemophilia, London, 1872, und auf die Lehrbücher der inneren Medicin.

Ueber die gleichzeitige Verwundung von Venen und Arterien, sowie über deren weitere Folgen vgl. pag. 82 u. f.

Bei der Behandlung der venösen Blutungen kommen im Allgemeinen die bei den Krankheiten der Arterien (pag. 108 u. f.) erläuterten Blutstillungsmittel in Betracht.

Die Compression ist auch hier das zuerst anzuwendende Mittel. Bei geringeren Verwundungen genügt ein mit dem Finger auf die verletzte Stelle selbst ausgeübter Druck (directe Compression). Ist die Vene nicht ganz durchschnitten, so versucht man es mit einem so mässigen Grade von Druck, dass die Fortbewegung des Blutes durch die Vene nicht ganz gehindert wird. Genügt ein solcher Druck nicht, oder ist ein Venenstamm völlig durchschnitten, so muss man das peripherische Ende nahe der Wunde comprimiren, um den Zufluss des Blutes zu hindern. Findet auch aus dem centralen Ende eine Blutung statt, so muss auch auf dieses ein entsprechender Druck ausgeübt werden. Bei Verwundungen aller grossen Venen in der Nähe der oberen Thoraxapertur ist mit der Compression des centralen Endes zu beginnen, um den Eintritt von Luft zu verhindern.

Lässt sich die Venenblutung nicht in sehr kurzer Zeit sistiren, so muss an die Stelle des drückenden Fingers ein comprimirender Verband treten, bei dessen Anlegung man vor Allem zu verhüten

hat, dass der Druck nicht vorwiegend auf das centrale Ende der Vene ausgeübt werde, wodurch sonst gerade eine Verstärkung der Blutung eintreten müsste[1]). Ferner ist, wo möglich, die unmittelbare Berührung der Vene mit den Verbandstücken zu vermeiden, oder es sind nur vollkommen aseptische Verbandstoffe anzuwenden, weil sonst septischer Zerfall des Thrombus zu befürchten steht. Deshalb lässt man solche Verbände auch möglichst kurze Zeit (etwa 24 Stunden) liegen. Strenge Befolgung der antiseptischen Methode stellt völlig sicher. An den Extremitäten ist die Einwickelung von der Peripherie gegen die verletzte Stelle hin das wichtigste, in der Regel unentbehrliche Unterstützungsmittel der directen Compression.

Die Unterbindung der Venen hat die Gefahren der Venenthrombose und des Zerfalls der Thromben in geringerem Grade und zwar um so weniger, je vollständiger Eiterung dabei ausgeschlossen wird. Nicht die Ligatur an sich, auch nicht die durch sie bedingte Thrombose sind gefährlich, sondern der fast immer nur durch Fäulniss bedingte Zerfall der Thromben. Bei antiseptischem Verfahren sind üble Zufälle nach der Venen-Ligatur durchaus nicht zu befürchten. Ich habe viele Hunderte von grossen Venen mit bestem Erfolge unterbunden und nie einen Nachtheil davon gesehen. Die Wiederherstellung des Lumens nach Unterbindung in der Continuität einer Vene erfolgt häufig, zuweilen schon nach Jahr und Tag.

Man hat versucht, angeschnittene und angestochene Venen dadurch zu verschliessen, dass man die Wundränder der Vene mit der Pincette fasste und demnächst wie einen seitlichen Anhang am Gefässrohre mit dem Faden umschnürte. Diese sogen. seitliche Unterbindung ist, nach den vorliegenden Erfahrungen und aus theoretischen Gründen, als ein unsicheres und gefährliches Unternehmen zu bezeichnen; es ist höchst wahrscheinlich, dass bald die Ligatur sich abstreifen, bald bei ihrer Lösung eine gefährliche Nachblutung, bald endlich unvollkommene Thrombose mit nachfolgender Ablösung der Thromben sich einstellen werden. Vgl. d. folgd. Capitel.

Die Besorgniss vor zerfallenden Thromben und der nachfolgenden Embolie lässt auch die Anwendung der Styptica, namentlich des Liquor ferri sesquichlorati unräthlich erscheinen. Dagegen erregt die Glühhitze solche Bedenken nicht, weil die durch dieselbe erzeugten Thromben fest haften. Von ihr werden wir daher bei Blutungen aus kleineren Venen, namentlich, wenn es sich um vielfache Verletzungen auf einem beschränkten Raume handelt, Gebrauch

[1]) Vgl. den Aderlass-Verband, Bd. I. pag. 205 u. 207.

machen, sofern die übrigen localen Verhältnisse die Anwendung derselben angemessen erscheinen lassen. Vgl. Bd. I. pag. 105—117.

Bei manchen Blutungen aus grossen Venenstämmen der Extremitäten muss man, wenn es nicht gelingt, durch Compression ihrer Herr zu werden, den entsprechenden Arterienstamm (durch welchen schliesslich auch der verletzten Vene Blut zugeführt wird) unterbinden. Dadurch wird in der Regel der Blutung ebenso sicher Einhalt gethan, wie durch Unterbindung der Vene selbst, und die Gefahren der letzteren, namentlich die der Gangrän durch venöse Stase fallen fort. Zur Verhütung oder Beseitigung der letzteren kann es auch erforderlich werden, auf die Unterbindung einer grossen Vene noch die der entsprechenden Arterie folgen zu lassen.

Die Bedeutung der Arterienunterbindung für die Stillung der Blutung aus grossen Venen ist zuerst von B. v. Langenbeck (Beiträge zur chir. Pathol. d. Venen, Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. I. pag. 49 u. f.) erläutert worden. Jedoch mag dies Verfahren schon früher von Einzelnen angewandt worden sein, so namentlich von B. Beck, welcher bei venöser Blutung aus Plantarästen nach der Chopart'schen Exarticulation mit glücklichem Erfolge die Art. tibialis postica unterband (Deutsche Klinik, 1860, pag. 470).

B. v. Langenbeck empfiehlt (l. c.) auch bei Verletzungen der Vena jugularis interna das analoge Verfahren, d. h. die Unterbindung der Carotis. Bei der grossen Menge und Weite der arteriellen Anastomosen am Kopf war es im Voraus unwahrscheinlich, dass die Ligatur der entsprechenden Carotis hinreichen sollte, um den Blutlauf in der Vena jugularis zu sistiren. Ich hatte Gelegenheit zu demonstriren, dass dies auch in der That nicht der Fall ist. Bei der Exstirpation einer Geschwulst, in welcher sowohl Carotis dextr. als Jugularis interna dextr. eingeschlossen waren, unterband ich die Carotis communis und durchschnitt dann die Jugularis interna, worauf aus dem Kopftheil der letzteren ein solcher Blutstrom sich ergoss, dass ich sie sofort unterbinden musste. Vgl. Brockmüller, de ligatura carotidis, Gryphiswald. 1866. Vgl. ferner W. Gross, American journ. of med. science, 1867, Jan. und April.

Besondere Berücksichtigung erheischen Quetschungen und ausgedehnte Entblössungen grösserer Venen, da sie zur Thrombose und zu Embolien Veranlassung geben können. Vgl. d. folgd. Cap. An kleineren Venen sind solche Insulte kaum von Bedeutung, obgleich zuweilen auch an diesen sehr ausgebreitete Thrombusbildung, meist jedoch mit dem Ausgang in völlige Resorption und Wiederherstellung des Lumens, namentlich nach Quetschungen und Erschütterungen, beobachtet wird. — Die Therapie hat in allen solchen Fällen die Resorption zu befördern und Fäulniss zu verhüten, wozu nächst ruhiger Lage und Schonung des Theils antiseptische Verbände zu empfehlen sind.

## Zweites Capitel.

## Entzündung und Thrombosis in den Venen[1]).

In derselben Weise, wie bei den Arterien (pag. 89 u. flgd.), stellen wir auch hier Entzündung und Thrombosis zusammen, weniger wegen eines nothwendigen Zusammenhanges zwischen ihnen, als weil fast ein halbes Jahrhundert lang die Krankheits-Erscheinungen der Thrombosis als entzündliche gedeutet, die wirklichen Symptome der Venen-Entzündung aber gar nicht beobachtet worden sind. Wie an die sogenannte Arteritis der spontane Brand, so schliesst sich an die sogenannte Phlebitis die Pyämie an. So wenig wir bei der Darstellung des Brandes die früher als Arteritis gedeutete Verstopfung der Arterien als eins der ätiologischen Momente übergehen durften, ebenso wenig konnten wir bei der Schilderung der Pyämie die Thrombose in den Venen und deren Beziehung zur Phlebitis unerwähnt lassen. Thrombose kann Phlebitis zur Folge haben und umgekehrt; aber es ist nicht immer der Fall. Der zerfallende Venen-Thrombus kann zur Pyämie führen; aber nicht jeder Thrombus zerfällt und nicht immer ist „Pyämie" aus Thrombosis abzuleiten. Vgl. Bd. I. pag. 277 u. f.

Gerinnung des Blutes in den Venen des lebenden Körpers, Thrombosis, Phlebothrombosis, entsteht in Folge einer Hemmung oder Verlangsamung des Blutlaufes in denselben. Die Veranlassung kann somit eine ganz mechanische sein: Compression, Unterbindung, Durchschneidung oder anderweitige Trennung der Continuität, durch welche das Blut der Triebkraft des Herzens entzogen wird. Die Hemmung des Blutlaufs braucht aber, selbst um die Bildung grosser Blutpfröpfe zu veranlassen, keine bedeutende zu sein. Rauhigkeiten der inneren Gefässwand können hinreichen, um zunächst kleine Fibringerinnsel entstehen zu lassen, um welche dann weiter Verdickungsschichten sich ablagern, wie bei der Bildung der analogen Blutpfröpfe in den Arterien. Bei übrigens gesunden Menschen bilden sich, auf Grund von mechanischen Hindernissen, in den Venen weniger leicht, als in den Arterien Gerinnsel. Wenn aber bei grosser Pulsfrequenz in Krankheiten, welche die gesammte Ernährung stören, die Kraft des Herzens und somit der Kreislauf in hohem Grade geschwächt ist, so reichen unbedeutende mechanische Hindernisse hin, um die Bildung von Gerinnseln in den Venen zu bewirken. Haften dieselben im ganzen Umfange des Venenrohrs, und füllen dessen Lumen vollständig aus, so heissen sie „verstopfende (obturirende)

[1]) Vgl. Virchow, gesammelte Abhandlungen, pag. 219—711.

Gerinnsel"; sind sie dagegen blos an einem Theile der Gefässwand festgeheftet, so dass ein Theil des Venenrohrs für den Blutstrom frei bleibt, so nennt man sie „wandständige". Letztere können durch weitere Anlagerung zu obturirenden Gerinnseln werden; erstere dagegen erfahren zuweilen in der Art eine Resorption, dass sie in der Mitte durchgängig werden und somit einen Canal darstellen, der das obere Stück des Venenrohrs wieder mit dem unteren in Verbindung setzt. Beide Arten von Venenpfröpfen können ihr Wachsthum auch in der Längenrichtung fortsetzen, indem von der peripherischen Seite her aus dem Blute, welchem der Weg versperrt ist, neue Schichten sich anlagern, von der centralen, dem Herzen näher gelegenen Seite aber, aus dem daselbst nur noch durch die Seitenäste mit sehr verminderter Stromkraft einfliessenden Blute gleichfalls Gerinnsel abgeschieden werden, die sich an das, in das Gefässrohr frei hineinragende Ende des ursprünglichen Blutpfropfs ansetzen. Alle diese Blutpfröpfe können endlich auch wieder ganz oder theilweise mechanisch abgelöst werden oder durch eine Art von Maceration zerfallen, welche namentlich an dem centralen, vom Blut umspülten Ende häufiger beobachtet wird. Die abgelösten Stücke, Emboli, werden in der Vene allmälig weiter fortgeschwemmt und gelangen endlich zum rechten Herzen, welches sie demnächst in die Lungenarterie eintreibt, in deren Aesten sie in der Regel stecken bleiben. Auf dem Wege von dem Orte ihrer Bildung bis zu der Stelle, an welcher sie, wegen der Enge des Gefässes, haften bleiben, können diese Emboli durch Anlagerung von Faserstoff, der sich auf ihnen, wie auf allen fremden Körpern niederschlägt, erheblich vergrössert werden.

Schrumpft ein Blutpfropf, welcher an der Gefässwand ringsum haftet, unter gleichzeitiger Verwachsung mit derselben, zu einem soliden Strange ein, so wird dadurch meist dauernde Obliteration der Vene bedingt. Geschieht dasselbe mit einem wandständigen Gerinnsel, so ist der Erfolg blos Verengerung der Vene. In beiden Fällen kann das schrumpfende Gerinnsel durch Aufnahme von Kalksalzen zu einem sogenannten Venensteine werden. Selten werden vollständige, häufiger wandständige Gerinnsel gänzlich resorbirt. Die üblen Wirkungen, welche fortgeschwemmte Emboli, namentlich wenn sie in septischem Zerfall begriffen sind, für den ganzen Organismus haben, wurden bereits bei der Pyämie besprochen. Vgl. Bd. I. pag. 272 u. f.

Krankheits-Erscheinungen ruft die Thrombose der Venen an Ort und Stelle nur dann hervor, wenn bedeutendere Stämme verstopft werden und somit Stauungen in der Bewegung des Venenblutes eintreten, welche durch die Seitenäste gar nicht, oder doch nicht

hinreichend schnell ausgeglichen werden können. Dann entsteht Oedem in dem ganzen Stromgebiet der verstopften Vene. Zuweilen kann, namentlich bei oberflächlicher Lage, das ausgefüllte Gefässrohr als harter Strang gefühlt werden. Bleibt es bei der blossen Thrombose und erfolgt allmälig Resorption, so schwindet auch das Oedem in entsprechendem Grade und der Kreislauf wird völlig wiederhergestellt. Verwächst das Gerinnsel mit der Venenwand zu einem soliden Strange, so dauert das Oedem längere Zeit an und verschwindet erst, wenn das venöse Blut durch die inzwischen erweiterten Seitenäste auf Umwegen wieder freien Abfluss gewonnen hat. — In solchen Fällen hat die Therapie sich auf ruhige Lage und gleichmässige Compression des ödematösen Theils (durch Einwickelungen) zu beschränken.

Wir haben bis jetzt die Thrombosis in den Venen betrachtet, ohne dabei irgend eine primäre oder secundäre Erkrankung der Venenwand selbst vorauszusetzen. Früher war man ganz allgemein der Ansicht, dass Entzündung der Vene das Primäre und die Bildung des Gerinnsels in ihr das Secundäre sei. Die anatomische Untersuchung hat nachgewiesen, dass Thrombi auch in nicht entzündeten Venen vorkommen, und dass anderer Seits nicht in jeder entzündeten Vene Blutpfröpfe stecken. Man darf bei solchen Untersuchungen nicht die nach dem Tode entstehenden Gerinnsel, welche sich überall in den Gefässen vorfinden können, mit den während des Lebens entstandenen verwechseln. Letztere unterscheiden sich vor Allem durch ihre genaue Anheftung an die Venenwand und ihren geschichteten Bau; sie sind ferner wegen grösseren Gehaltes an Faserstoff und wegen geringeren Gehaltes an Wasser bei Weitem trockner, leichter zerreiblich und viel weniger elastisch; die mikroskopische Untersuchung weist in ihnen einen viel grösseren Reichthum an farblosen Blutkörperchen nach (welche man früher irrthümlich für Eiterkörperchen und zwar, da sie von Fibrinschichten umschlossen waren, für „sequestrirten Eiter" erklärt hat). Anderer Seits darf man nicht jede stärkere Röthung der Venenhäute als Entzündung deuten, wenn dieselben im Uebrigen keine wesentlichen Veränderungen erfahren, namentlich ihre Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit nicht eingebüsst haben. Völlig unhaltbar ist die Ansicht, der in der Vene steckende Pfropf sei ein von der inneren Venenhaut geliefertes Exsudat. Die innere Venenhaut nimmt ebenso wenig Antheil an der Entzündung, wie die Tunica intima der Arterien. Die Veränderungen, welche man an ihr findet, beruhen auf Maceration, welche theils von dem septisch zerfallenden Pfropf, welcher im Venenrohre steckt, theils von dem, in

den äusseren Schichten der Vene gebildeten Eiter veranlasst werden kann. Phlebitis kann aber zu Thrombosis führen. Durch Entzündung werden die Venenhäute ihrer Elasticität beraubt, der betreffende Theil des Gefässrohrs wird relativ starr; jede Biegung, jede Hervorragung wird jetzt zu einem doppelt mächtigen Hinderniss für das in der Vene fliessende Blut und somit zum Anlass für die Abscheidung von Gerinnseln. Thrombosis ihrer Seits erregt Entzündung der Venenhäute, da der Thrombus als „fremder Körper" reizend wirkt, selbst wenn er nicht eitrig zerfällt. Geschieht dies, so wirkt er auch noch auf chemischem Wege nachtheilig, und die Entzündung der Venenhäute nimmt alsdann ihren Ausgang gewiss nicht blos in Verdickung und Vascularisation, sondern in Eiterung. — Die Ursachen der Venen-Entzündung können aber ausserdem noch sehr mannigfaltige sein. Vor Allem sind von chirurgischer Seite die Verletzungen zu erwähnen (vgl. Cap. I); die Entzündung kann sich aber auch von Nachbargebilden auf die Venen fortsetzen oder durch Eiterung in der Umgebung der Vene veranlasst werden. In der Regel beginnt sie in den äusseren Schichten, als Periphlebitis.

Die Krankheits-Erscheinungen, welche von Phlebitis abhängen, sind in den älteren Beschreibungen schwer zu sondern von denjenigen, welche der Thrombose und denjenigen, welche der Pyämie angehören; ja in vielen Fällen hat man auch Symptome, welche offenbar der Entzündung der benachbarten Gewebe angehören, hierher gerechnet. Die entzündeten Venen sollen sich hart anfühlen und schmerzhaft sein, die Schmerzen sich nach dem Verlauf der Venen und gewöhnlich auf die ganze Extremität ausdehnen und von ödematöser Schwellung begleitet werden. Weiterhin werden dann die Schüttelfröste und die übrigen Erscheinungen der Pyämie angeführt. Offenbar wird man aber die Vene, auch wenn sie blos verstopft und nicht entzündet ist, als einen harten Strang fühlen, sofern sie oberflächlich liegt. Bei tiefer Lage wird auf dies Symptom überhaupt wenig Werth zu legen sein. Oedematöse Schwellung des Gliedes ist nicht Resultat der Phlebitis, sondern der Thrombosis. Somit bliebe als charakteristisch die Schmerzhaftigkeit übrig, — ein Symptom von überhaupt zweifelhaftem Werthe, welches durch die mannigfaltigsten Störungen hervorgerufen wird und anderer Seits bei unzweifelhafter Phlebitis fehlen kann. Liegt die entzündete Vene oberflächlich, so zeigt sich längs ihres Verlaufs eine streifenförmige Röthung der Haut, welche sich genau auf die nächste Umgebung der Vene beschränkt, also weder mehrfache parallele (oder schwach convergirende) Streifen darstellt, wie bei Lymphangitis, noch auch diffuse Ausbreitung ge-

winnt, wie bei Erysipelas oder Phlegmone. Freilich können alle diese Krankheiten auch als Complicationen der Phlebitis auftreten.

Lebert (Virchow's Handb. der spec. Pathol. Bd. V. Abth. 2. pag. 73) erwähnt einen Fall, in welchem eine Neuralgie des N. musculo-cutaneus nach einem Aderlass, bei dem wahrscheinlich ein Ast jenes Nerven verletzt war, für ein Symptom von Venen-Entzündung gehalten wurde, zumal in der Umgebung der Aderlasswunde Eiterung entstanden war.

Als Therapie der Phlebitis tritt uns fast überall bei den verschiedensten Schriftstellern der Kampf mit der Pyämie entgegen. Die Behandlung der Phlebitis als solcher hätte zunächst die ätiologischen Momente zu berücksichtigen, namentlich also fremde Körper zu entfernen, stockendem Eiter freien Abfluss zu verschaffen u. s. f. — Der Indicatio morbi soll man durch Blutegel, welche nach dem Verlauf der schmerzhaften und geschwollenen Vene in grosser Anzahl anzusetzen wären, entsprechen. Weiterhin werden Cataplasmata (Wasserumschläge) und eine gleichmässige Compression empfohlen, auch Einreibungen grosser Massen von Quecksilbersalbe und Cauterisation mit dem Glüheisen. Offenbar beziehen sich letztere Empfehlungen mehr auf die Behandlung der Pyämie, als auf Phlebitis. Ich würde rathen, sich auf ruhige, etwas erhöhte und sicher fixirte Lage und auf Eisumschläge zu beschränken. Abscesse, welche sich im Verlauf einer entzündeten Vene entwickeln, sind frühzeitig zu öffnen und antiseptisch zu behandeln.

## Drittes Capitel.

## Neubildungen. — Erweiterung der Venen.

Atheromatöse Degeneration der Venenwand ist sehr selten und niemals mit einer in das Gefässrohr eindringenden Ulceration verbunden. Häufiger kommen Ablagerungen von Kalkerde vor, welche sich jedoch immer auf die mittlere Gefässhaut beschränken, niemals die Intima befallen und daher auch sehr selten Thrombose veranlassen. Auch die sogenannten Venensteine sind als circumscripte Ablagerungen von Kalkerde zu deuten; aber dieselben entstehen nicht durch Verkalkung der Venenwand, sondern durch Ablagerung von Kalk in Blutgerinnseln, welche allerdings nicht selten an der Venenwand mehr oder weniger fest haften. Sie finden sich nur in varicösen Venen, gewöhnlich von Erbsen- bis Bohnen-, selten von Haselnuss-Grösse, und sind durch das Gefühl als feste, selbst harte, relativ bewegliche Körper in den oberflächlich gelegenen Venen

leicht zu erkennen, kommen aber in tiefen Venen, namentlich in denen der Ligamenta uteri lata mindestens ebenso häufig vor.

Entozoen, welche so häufig in den Venen von Thieren gefunden werden, sind in den Venen des Menschen sehr selten.

Auch die Geschwülste (im engeren Sinne des Wortes) haben ihren Sitz nur höchst selten innerhalb der Venen; namentlich gehen sie fast niemals von den Venenhäuten selbst aus, sondern sind entweder a) ganz unabhängig von der Vene, in den Nachbargeweben entstanden und nur nachträglich mit ihr verwachsen, oder b) von der Gefässscheide aus entwickelt, oder endlich c) innerhalb des Venenrohrs in Blutgerinnseln gebildet. Der letzte bei Weitem seltenste Fall dürfte wohl nur bei Carcinomen und auch bei diesen nur auf den spätesten Stadien der Krankheit vorkommen, so dass er kaum von praktischer Bedeutung ist[1]). Von grosser Wichtigkeit ist dagegen der Ausgang gewisser Geschwülste von den Gefässscheiden. Es handelt sich in solchen Fällen, nach den Erfahrungen von Langenbeck[2]), wesentlich um Dermoidcysten, Drüsensarcome und Epithelialkrebse.

Das Venensystem nimmt oft bedeutenden Antheil an der Entstehung von Neubildungen, ohne dass man sie als wesentlich von den Venen ausgehend bezeichnen kann. In weichen Krebsen und Sarcomen ist dasselbe oft sehr bedeutend entwickelt, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es sich hier und in ähnlichen Fällen auch um Neubildung von Venengewebe handelt.

## Krampfadern. Varices.

Von besonderer Wichtigkeit sind diejenigen organischen Veränderungen der Venen, welche als Varicosität oder Phlebectasie bezeichnet werden. Hierbei handelt es sich keineswegs um blosse Erweiterung durch Dehnung des Gefässes, sondern fast immer auch um Neubildung gewisser Elemente. So gross auch die Bedeutung der mechanischen Einflüsse für die Entstehung der Venenerweiterungen (Varices, Krampfadern) ist, so findet man doch immer eine Veränderung der Gefäss-Structur an den erweiterten Stellen.

Man unterscheidet, nach Andral, folgende Varietäten:

1) Einfache Erweiterung ohne anderweitige Veränderungen und zwar über die ganze Länge des Gefässes verbreitet, oder blos auf einzelne, mehr oder weniger nahe beisammen liegende Stellen beschränkt. Ist das erstere der Fall, so hängt die Ausdehnung oft

[1]) Vgl. Sick, über den Venenkrebs, Tübingen 1863.

[2]) l. c. pag. 53 u. flg.

blos von Ueberfüllung der Vene ab, ist also dann auch weder als Neubildung noch als organische Krankheit zu bezeichnen.

2) Erweiterung der Venen mit Verdünnung ihrer Wandungen an den erweiterten Stellen. Auch diese ist entweder gleichmässig verbreitet oder besteht in einzelnen Anschwellungen.

3) Gleichmässige Erweiterung mit Verdickung der Wandungen.

4) Höckrige (rosenkranzförmige) Erweiterung mit Verdickung der Wandungen an den erweiterten Stellen.

Bei der dritten und vierten Varietät besteht gleichzeitig immer eine Verlängerung und ein geschlängelter Verlauf der Vene, so dass sie die Gestalt der cyrsoiden Arteriectasie (vgl. Fig. 7, p. 97) annimmt.

Verdickung der Venenwandungen ohne Erweiterung der Vene ist höchst selten. Die Folge einer solchen Verdickung ist immer, dass die durchschnittenen Venen wie Arterien klaffen. Vgl. pag. 235.

5) Erweiterung der Vene mit gleichzeitiger Entwickelung von Scheidewänden im Innern, durch welche ihre Höhle in kleine Zellen getheilt wird, in denen das Blut stockt und gerinnt. Dadurch entstehen kleine schwammige Geschwülste, deren Zusammenhang mit der Vene oft erst, nachdem sie blossgelegt, zuweilen erst, wenn sie bereits exstirpirt sind, gehörig erkannt werden kann, zumal in Fällen, wo in der Umgegend varicöse Venen nicht zu sehen sind.

6) Zu den so eben geschilderten Veränderungen gesellt sich noch die Entwickelung zahlreicher kleiner Oeffnungen, durch welche ihre Höhle oder vielmehr die kleinen Zellen der erweiterten Vene mit dem benachbarten Bindegewebe communiciren.

Bestehen mehrere solcher siebförmigen, multiloculären Varicen nahe bei einander und verdichtet sich die umgebende Bindegewebsschicht zu einer Kapsel, so stellen sie eine Species der „cavernösen Geschwülste“ dar, zu denen man auch die unter 5) aufgeführte Art der Varices rechnen kann (vgl. Bd. I. pag. 452). Häufig wird das zwischen solchen siebförmigen Varicen gelegene Bindegewebe, nachdem seine Maschen mit Blut gefüllt sind, gleichfalls der Sitz von mancherlei Neubildungen.

Abgesehen von diesen complicirten Formen ist für die Praxis von besonderem Belang, die circumscripte und die diffuse Form der Varices zu unterscheiden. Nur erstere hat eigentlich Anspruch auf den Namen „Blutaderknoten“. Die zweite wird, wenn die Erweiterung einfach und gleichmässig ist, auch als cylindrische, wenn dieselbe aber mit Schlängelung (mithin auch Verlängerung) des Gefässrohrs verbunden ist, als cyrsoide oder serpentine Form be-

zeichnet. Ganz gewöhnlich combiniren sich an den subcutanen Venen, namentlich des Unterschenkels, alle Formen.

**Aetiologie.** Venen, in denen durch ihre Lage und andere mechanische Verhältnisse der Abfluss ihres Inhaltes nicht begünstigt oder gar gehemmt wird, sind zur Entstehung von Varicositäten prädisponirt. Daher sieht man sie denn auch viel häufiger an den oberflächlichen, unter der Haut gelegenen, den sogenannten Haut-Venen. Die tiefen Venen finden an den sie umgebenden Organen nicht blos einen Halt, sondern die Weiterbewegung des Blutes in ihnen wird auch durch die Compression, der sie durch jede Zusammenziehung der umgebenden Muskeln und durch jeden Pulsschlag der neben ihnen verlaufenden Arterien ausgesetzt sind, wesentlich befördert, da die Klappen in ihnen ein Ausweichen des Blutes nur in der Richtung gegen das Herz hin gestatten. Die Hautvenen dagegen finden weder jenen Halt, noch eine solche Unterstützung für die Blutbewegung durch die umgebenden Theile; ausserdem sind sie durch ihre Lage äusseren Schädlichkeiten viel mehr ausgesetzt und zum Theil, besonders an den unteren Extremitäten, nur unvollständig mit Klappen versehen. Daher sind denn auch diese Hautvenen, sowie die unter ähnlichen Verhältnissen stehenden Venae haemorrhoidales und spermaticae bei Weitem am Häufigsten der Sitz von Varicositäten. Keinesweges besitzen aber die tiefen Venen eine vollständige Immunität; vielmehr hat man durch genauere anatomische Untersuchungen erkannt, dass Varicosität derselben bei Weitem häufiger vorkommt, als man früher geglaubt hat. Selten findet man Varices an den oberen Extremitäten, am Hals oder am Kopf. Bei Personen von hohem Wuchs und bei Beschäftigungen, welche andauernd zur aufrechten Stellung nöthigen, sind Varicositäten an den unteren Extremitäten besonders häufig. Ein Einfluss der verschiedenen Temperamente und Geschlechter ist behauptet und geläugnet, aber nie erwiesen worden. Wahrscheinlicher ist eine erbliche Disposition. Von manchen Seiten wird behauptet, Varices seien häufiger bei alten Leuten, als bei jungen. Sie entwickeln sich aber in der Regel schon um das zwanzigste Jahr, nehmen nur nach und nach an Grösse zu und werden im höheren Alter theils beschwerlicher wegen der allgemeinen Gebrechlichkeit des Körpers, theils deutlicher sichtbar und stärker hervorspringend wegen des Schwindens des Fettes, wodurch selbst die normalen Venen in stärkeren Umrissen erscheinen. Gewöhnlich beginnt die Entwickelung der Varices dicht oberhalb eines Klappenpaares. Indem die Klappen nämlich den Rückfluss gegen die Capillargefässe hin gar nicht oder doch nur in geringem Maasse gestatten, wird der Theil der Vene dicht oberhalb

derselben dem ganzen Druck der zwischen dieser Stelle und dem nächst-oberen Klappenpaare befindlichen Blutsäule ausgesetzt. Häufig beginnt die Entwickelung des Varix an einer Stelle, wo zwei Venen zusammenfliessen, weil daselbst gewöhnlich vorzugsweise vollständige Klappen vorhanden sind und weil an der Stelle des Zusammenflusses zweier Ströme die Kraft der Bewegung gebrochen wird, wenn der Strom in der Richtung des einen von beiden seinen Lauf weiter fortsetzt. Daher ist denn die Varicosität der oberflächlichen Venen selten eine gleichmässige, sondern an den bezeichneten Stellen vorzugsweise entwickelt. Alles, was den Abfluss des venösen Blutes zum Herzen hin erschwert, begünstigt die Entstehung von Krampfadern, also jeder Druck, der auf irgend eine Weise die Venenstämme trifft, jede Stauung im Gebiete der Hohlvenen. Daher also das Tragen enger Strumpfbänder, die Einklemmung eines Venenstammes in einem relativ engen Schlitz der Aponeurose, durch welchen er verläuft, der Druck einer pathologischen Geschwulst in der Inguinalgegend oder in der Fossa iliaca, die Belastung der Vena iliaca durch den Uterus gravidus oder der Spermatica durch den gefüllten Mastdarm, die Stauung des Hohlvenenblutes bei organischen Krankheiten des Herzens, des Pfortaderblutes bei Erkrankungen der Leber u. s. f. Sehr selten entstehen Varicositäten durch *plötzliche* Gewalt-Einwirkung, wie Schlag, Stoss, Zerrung, übertriebene Muskelanstrengung.

Die organischen Veränderungen der Venenwand an den varicösen Stellen scheinen wesentlich auf entzündlichen Vorgängen zu beruhen. Ob solche erst Folge der eben erläuterten mechanischen Einwirkungen sind, oder selbstständig sich entwickeln und dann ihrerseits die Wirksamkeit der mechanischen Momente begünstigen, ist unentschieden. Letzteres wird dadurch wahrscheinlicher, dass es (wie bereits erwähnt) eine von mechanischen Verhältnissen unabhängige, sogar auch eine hereditäre Prädisposition zu Varicositäten giebt.

**Symptome.** Eine äusserlich sichtbare Varicosität erscheint, je nach der Form der Erweiterung, bald als eine pralle, rundliche oder cylindrische, einfache oder vielfache, mehr oder weniger leicht zusammendrückbare und durch Druck gewöhnlich ganz zu beseitigende Geschwulst, welche im Verlauf einer Vene liegt, durch Druck an der centralen Seite vergrössert, an der peripherischen Seite verkleinert wird, welche niemals pulsirt (es sei denn ein *Varix aneurysmaticus*, vgl. pag. 82 u. f.) und nicht selten bläulich durch die Haut hindurchschimmert. Sehr oft verlaufen varicöse Venen gewunden, geschlängelt, selbst in spitzwinkligen Zickzack-Krümmungen. Liegen die Windungen mehrerer solcher Venen dicht aneinander, so entstehen

höchst merkwürdige Geschwülste, deren eigentliche Natur zuweilen schwer zu enträthseln ist[1]). Gewöhnlich finden sich an einer übrigens gleichmässig erweiterten Vene einzelne auffallend stark ausgedehnte Stellen, sackförmige Ausbuchtungen, welche die Grösse eines Gänseeies erreichen können; namentlich sieht man dies an der Vena saphena magna, nahe ihrer Einmündungsstelle in die Vena femoralis, in der Gegend der Fossa ovalis fasciae latae, besonders häufig bei Frauen, welche wiederholt geboren haben. Auch am Condylus internus femoris kommen solche circumscripte Varices von bedeutender Grösse nicht selten vor. Die diffuse Erweiterung der Venen, besonders der Saphena magna, in selteneren Fällen auch der tief liegenden Venen[2]), kann so bedeutend sein, dass ihr Durchmesser 5 Centimeter überschreitet. Je mehr eine Vene sich erweitert, desto mehr drückt sie auf die umliegenden Theile und desto träger ist die Blutbewegung in ihr, zumal die Wirkung der Klappen schon bei einem geringen Grade der Erweiterung gänzlich aufgehoben wird. Hieraus erklärt sich das bei höheren Graden der Varicosität immer eintretende Oedem der peripherischen Theile, das Schwinden des Panniculus und die allmälige Verdünnung der bedeckenden Haut bis zur endlichen Verwachsung derselben mit der Wand des Varix. Erreicht die Compression der Haut durch den Varix den höchsten Grad, so erfolgt Aufbruch des Varix und damit eine zuweilen tödtliche Blutung. Die allmälige Einwirkung äusserer Schädlichkeiten oder plötzliche Verwundung der Varix können denselben Ausgang herbeiführen. Nächst der Gefahr der Blutung treten uns in allen diesen Fällen auch noch die Gefahren der Thrombose und der einfachen, wie auch der septi-

[1]) Severinus und unter den Neueren Boyer, Cruveilhier u. A. beschrieben Geschwülste der Art, in den Bauchdecken, welche Aehnlichkeit mit einem Medusenkopfe hatten. Man wollte früher aus der Anwesenheit eines solchen „Caput Medusae“ auf Obliteration der Pfortader schliessen. In mehreren Fällen liess sich nachweisen, dass die Varicosität der den Nabel kranzförmig umgebenden Venengeflechte, welche zu jener Benennung Anlass gegeben hat, durch Offenbleiben der Nabelvene bedingt war. — Vidal hat in einem Falle von Obliteration der unteren Hohlader die Venen der Bauchdecken so bedeutend erweitert gefunden, dass man hätte glauben können, es handle sich um herausgetretene Darmschlingen. Zwei ähnliche Fälle erzählt de Beauvais, Gaz. d. hôpit. 1875, No. 66 u. f.

[2]) Vgl. Günther, Jenaer Annalen, Bd. II. pag. 373 u. f. — Neuerdings haben A. Verneuil (Gaz. hebdomadaire 1861, pag. 428 u. f.) und Sirus-Pirondi (ebenda, pag. 532 u. f.) auf das Vorkommen tiefgelegener Varicositäten im inter- und intramusculären Bindegewebe besonders aufmerksam gemacht und hervorgehoben, dass solche sich, namentlich beim Fehlen äusserer Varices, doch aus dem eigenthümlichen Gefühl von „Schwäche und Angst“, welches die Patienten in der Dicke der Wade empfinden, erkennen lassen.

schen Embolie (der sogen. Pyämie) entgegen, wenn nicht durch sorgfältige Behandlung vorgebeugt wird. In Folge des Aufbruchs oder der Verwundung von Krampfadern, häufiger noch durch Entzündung ihrer Umgebungen, entstehen oft die durch ihre Hartnäckigkeit berühmten varicösen Geschwüre (vgl. pag. 250 u. f.). Aber, auch ganz abgesehen von diesen üblen Zufällen, veranlassen Varicositäten stets nicht ganz unbeträchtliche Beschwerden, indem sie die Function des Theils, an welchem sie sitzen, in mehr oder weniger hohem Grade beeinträchtigen, zuweilen auch seine Ernährung stören, häufig durch Druck auf die Nervenäste erhebliche Schmerzen (sogen. Krämpfe) erregen, wie dies namentlich bei denjenigen oberflächlichen Varices der Fall ist, welche als dicht gedrängte Netze in der Gegend der Malleolen nicht selten vorkommen.

**Diagnose.** Oberflächlich gelegene und besonders vereinzelte Varices sind leicht zu erkennen; es sei denn, dass die Haut über den varicösen Venen noch ganz unverändert (auch nicht bläulich gefärbt) und von den Venen durch eine Fettschicht getrennt ist. Alsdann findet man eine nicht scharf umschriebene, höckerige, nachgiebige, unter dem Druck des Fingers verschwindende Geschwulst. Zuweilen hört oder fühlt man beim Drücken ein durch die Verschiebung der Flüssigkeit bedingtes Geräusch. Lässt man den Theil hoch legen, so verkleinert sich die Geschwulst; Herabhängen und Compression zwischen ihr und dem Herzen vergrössern sie; durch Anwendung von Kälte wird sie kleiner, durch Wärme grösser. Die von benachbarten Arterien mitgetheilten Pulsationen sind von denen eines Aneurysma nach den Bd. I. pag. 297 gegebenen Regeln zu unterscheiden. Angestrengte Exspirationen, z. B. Husten, bedingen eine plötzliche stossweise Erweiterung der varicösen Venen, besonders am Schenkel, was, bei der Unwirksamkeit der Klappen, aus dem Drucke, welchem die Vena cava inferior bei jedem kräftigen Exspiriren ausgesetzt ist, sich leicht erklärt.

**Prognose.** Krampfadern an und für sich sind selten lebensgefährlich, aber immer lästig und im Allgemeinen schwer zu heilen. Zuweilen war sogar der Versuch, sie nur vorübergehend zu beseitigen, wegen der dadurch bedingten venösen Hyperämie in inneren Organen, bedenklich. Nur höchst selten beobachtet man Naturheilung durch Obliteration der varicösen Venen, indem durch die Langsamkeit der Blutbewegung die Ausscheidung eines Fibringerinnsels im Innern der Vene möglich gemacht wird, welches sich ringsum an die Gefässwand anlegt und schliesslich mit ihr verwächst (J. Hunter).

### Varicöse Geschwüre und Venenfisteln.

Varicöse Geschwüre nennt man sowohl die ursprünglich aus Varicositäten hervorgegangenen (pag. 249), als auch diejenigen, welche, aus anderen Ursachen entsprungen, während ihres Bestehens mit Krampfadern complicirt worden sind. Sie kommen fast ausschliesslich am Unterschenkel vor, und in dem letztgedachten Sinne sind wiederum fast alle Unterschenkelgeschwüre (sogen. Fussgeschwüre) als varicöse zu bezeichnen. Geht das Geschwür von einem Varix aus, so ist ferner zu unterscheiden, ob die zur Verschwärung führende Entzündung ursprünglich in der Vene selbst, oder in der Umgegend derselben ihren Sitz hatte. Im ersteren Falle wird die Entzündung gewöhnlich durch die Entstehung von Gerinnseln in der Höhle des Varix eingeleitet; aber statt einer Adhäsion entwickelt sich in der Umgegend des Gerinnsels, wie um einen fremden Körper, Verschwärung der Venenhäute, welche sich von diesen aus auf die umliegenden Theile fortsetzt und endlich auch die Haut durchbricht. Im zweiten Falle dagegen entsteht das varicöse Geschwür, indem eine durch andere, oft äussere Veranlassungen herbeigeführte Verschwärung sich von den benachbarten Theilen auf den Varix fortsetzt. Die Umgebungen varicöser Venen sind fast immer zur Verschwärung prädisponirt. Stockung der Blutbewegung, Compression der Lymphgefässe, daher übermässige Tränkung des Bindegewebes mit Serum (Oedem), Störung der Innervation, und somit jener Zustand, den man als „geschwächte Vitalität“ der Theile zu bezeichnen pflegt, finden sich an solchen Stellen.

Venenfisteln sind viel seltner. Ihre Entstehungsweise ist folgende. Es bildet sich in einer varicösen Vene ein langes, an der Gefässwand nirgend fest haftendes Gerinnsel. An einer kleinen Stelle der Venenwand entsteht eine zur Verschwärung führende Entzündung (wie beim varicösen Geschwür), welche endlich auch die Haut durchbricht. Aus dieser Oeffnung lässt sich dann das Gerinnsel als ein wurmförmiger Strang (welcher sogar mit dem Medinawurme verwechselt worden sein soll) hervorziehen. Aus dem nun entleerten, an den Enden des Gerinnsels obliterirten Gefässe erfolgt alsbald die Absonderung dünnflüssigen Eiters, und es entsteht somit ein fistulöses Geschwür, dessen Fistelgang durch die Vene selbst gebildet wird. Ein solcher Vorgang soll, nach Vidal, namentlich an varicösen Mastdarmvenen (Hämorrhoiden) vorkommen. Ich habe noch niemals Gelegenheit gehabt, denselben zu beobachten.

Die Diagnose des varicösen Geschwürs ist leicht. Seine

Lage im Verlauf einer grösseren Hautvene, die Anwesenheit von Krampfadern in seiner teigig angeschwollenen, bräunlich gefärbten Umgebung, die blaurothe Färbung seines Grundes und die serös-sanguinolente Beschaffenheit seiner Absonderung machen es kenntlich. Ganz gewöhnlich besteht in grösserem Umkreise eine schleichende, von Zeit zu Zeit exacerbirende Entzündung, deren Product die oft sehr bedeutenden Callositäten sind, welche sich an seinen Rändern und auch im weiteren Umfange zeigen.

Die Prognose hängt mit derjenigen der Krampfadern überhaupt zusammen. Dem Leben droht nur höchst selten Gefahr, wenn nämlich übermässige Eiterverluste und bedeutende Blutungen durch die Geschwüre herbeigeführt werden. Oft sind ihre Beschwerden von der Ausbreitung der Krampfadern abhängig. Die Heilbarkeit hängt wesentlich von derjenigen der Varices ab; auch die Behandlung beider fällt daher zusammen, sofern die Beschaffenheit des Ulcus nicht noch andere Maassregeln erforderlich macht. Vgl. Bd. I. pag. 374 u. f.

### Behandlung der Varices.

Die **Behandlung** der Krampfadern soll entweder nur palliativ die Beschwerden und Unannehmlichkeiten lindern, welche durch die Varicositäten veranlasst werden, oder dieselben radical beseitigen.

**Palliativmittel.** Den ersten Platz nimmt die Compression ein. An den unteren Extremitäten dienen hierzu Einwickelungen mit Binden (am Besten von Flanell oder Gummigewebe, mit Unterlegen von Watte an den Stellen, wo Druck nicht gut ertragen wird), ferner die Baynton'schen Einwickelungen mit Heftpflasterstreifen, Schnürstrümpfe von Leder oder aus gewöhnlichem Strumpfgewebe (nach Berling), elastische Strümpfe aus übersponnenen Gummifäden, wie sie ursprünglich von Leperdreil angefertigt, jetzt aber überall leicht zu haben sind [1]). Wirkt der Druck gleichmässig, so macht er keine Schmerzen und erhöht die Brauchbarkeit der kranken Extremität in der Weise, dass selbst bei dem Bestehen von Geschwüren die gewohnten Arbeiten wieder verrichtet werden können. Jedoch ist dem Kranken immer zu empfehlen, dass er die aufrechte Stellung und besonders das Stillstehen vermeide. Die gänzliche Vermeidung der verticalen Körperstellung, das Stillliegen, womöglich mit hochliegenden Füssen und tiefliegendem Rumpfe ist das zweite Mittel gegen die Varicositäten der Beine. Kann man die Compression und beim Be-

[1]) Strümpfe aus gewöhnlichem Garn, vorn der Länge nach gespalten und mit Löchern zum Zuschnüren versehen, scheinen mir bequemer zu sein, als Gummistrümpfe, weil sie weniger auftragen und weniger erhitzen. Ueberdies sind sie viel billiger.

stehen von Geschwüren auch noch kalte Umschläge hinzufügen, so wird dadurch Alles erreicht, was Palliativmittel überhaupt vermögen. Die horizontale Lage ist aber unangenehm, lästig, und beeinträchtigt den Erwerb; bei älteren Leuten und bei Solchen, die an Congestionen zum Kopfe oder an chronischem Bronchial-Katarrh leiden, ist sie geradezu gefährlich.

**Radicalmittel.** — Die Radicalheilung diffuser Varicositäten gelingt, mit seltenen Ausnahmen, nur durch operative Eingriffe, welche den Verschluss (die Obliteration) des centralen Stücks der varicösen Venen oder des ganzen erkrankten Complexes herbeiführen und dadurch das Blut nöthigen sollen, seinen Weg zum Herzen auf anderen Bahnen, namentlich durch die tiefen Venen zu suchen. In manchen Fällen soll durch eine energische Compression an verschiedenen Stellen des Verlaufs der kranken Venen ohne eigentliche operative Eingriffe Heilung erzielt worden sein. Sanson wollte dies durch das Aufsetzen von Klemmen erreichen, mit denen die Vene an mehreren Stellen ihres Verlaufs sammt der bedeckenden Haut comprimirt wurde. Die Klemmen (welche durch starke Serres-fines ersetzt werden können) müssen alle 24 Stunden abgenommen und auf andere Stellen aufgesetzt werden, um Brand zu verhüten. Noch weniger eingreifend ist das Verfahren von Startin, welcher die zur Obliteration genügende Compression erreichen will, indem er einen starken Streifen von vulcanisirtem Kautschuk, an dessen einem Ende sich ein den Fuss umfassender Steigbügel befindet, in weitläufigen Spiraltouren bis über das Knie aufwärts führt und hier mittelst eines Strumpfbandes befestigt. Auch durch die subcutane Einspritzung von Ergotin-Lösung in die Umgebung varicöser Venen, welche P. Vogt[1]) zu diesem Behuf empfohlen hat, sind radicale Heilungen erzielt worden, — wahrscheinlich in Folge der dadurch bewirkten stärkeren Zusammenziehung der Venenhäute. In allen schlimmeren Fällen hat man sich aber doch zu Operationen entschliessen müssen, welche vor Einführung der antiseptischen Methode mit Recht als lebensgefährlich bezeichnet wurden, da sie sämmtlich Thrombose, Embolie und, unter dem Einfluss septischer Vorgänge an der Operationsstelle, auch Pyämie zur Folge haben können. Mögen nun auch diese Gefahren durch ein streng durchgeführtes antiseptisches Verfahren ganz ausgeschlossen sein, so haben wir doch allen diesen Radical-Operationen den Vorwurf zu machen, dass sie vor Recidiven nicht sicher stellen. Das Gerinnsel, welches die Vene ausfüllt, und sogar die Narbensubstanz, welche sich in ihr entwickelt hat, kann resorbirt werden, so dass

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1872, No. 10. — Vgl. Abschnitt III, pag. 155.

der Stamm selbst, an welchem man operirt hat, wieder vollkommen durchgängig wird. Ueberdies gestatten die zahllosen Anastomosen dem Blut alsbald, statt den tief gelegenen Venen sich zuzuwenden, seinen Weg in der alten Richtung einzuschlagen.

Die Erscheinungen, welche man in Folge des operativen Verschlusses der Venenstämme, in den Aesten und besonders in den Varicositäten beobachtet, sind folgende. Die Adern schwellen zunächst mächtig an, und der Patient hat unangenehme Empfindungen von Kochen und Prickeln in ihnen. Gegen den 4ten oder 5ten Tag werden sie unter Fortdauer der Anschwellung schmerzhaft; von da ab vermindert sich ihr Volumen und nach und nach auch der Schmerz. Sie erscheinen weniger gespannt, mehr teigig, ziehen sich allmälig immer stärker zusammen, bis endlich ein scheinbar solider Strang übrig bleibt, in dessen Axe aber noch lange Zeit ein ihn durchziehendes Blutgerinnsel nachgewiesen werden kann.

Die bisher angewandten Operationen und Verfahren sind folgende:

I. Unterbindung.

a) In offener Wunde. 1. Verfahren von Béclard. Die blossgelegte Vene wird wie eine Arterie unterbunden. Nachdem Todesfälle in Folge dieser Unterbindung vorgekommen waren, hat Béclard später die Vene oberhalb der Unterbindungsstelle durchschnitten (um dadurch das weitere Fortschreiten der vermeintlichen Phlebitis zu verhüten) und den Verschluss des oberen Endes durch Compression bewirkt. — Schede[1]) modificirte dies Verfahren unter Anwendung der antiseptischen Methode, dahin, dass er auch das obere Venen-Ende unterband.

b) Subcutane Unterbindung. — 1. Verfahren von Gagnebé. Man führt mit einer Heftnadel einen feinen (Silber- oder Eisen-) Draht zwischen Vene und Haut hindurch, dreht dann die Nadel um und geht durch die Ausstichsöffnung wieder zurück, aber hinter der Vene, so dass letztere nun in einer Schlinge liegt, deren Enden aus der Einstichsöffnung heraushängen und über einem Pflasterröllchen durch Drehen oder Knoten geschlossen werden. — 2. Verfahren von Ricord. Zwei Fadenschlingen werden in zwei Nähnadeln gefädelt, und zwar durch das Oehr der einen die beiden Faden-Enden, durch das der anderen der geschlossene Theil der Schlinge. Die eine Nadel wird zwischen Vene und Haut, die andere unter (hinter) der Vene, beide aber genau durch dieselben Ein- und Ausstichspunkte hindurchgeführt. Nach Entfernung der Nadeln werden auf jeder Seite die Faden-Enden durch die Schlinge geschoben und

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1877, No. 7.

die ersteren straff nach beiden Seiten angezogen, so dass die Vene zwischen beiden Schlingen eingeschnürt wird. Behufs der Entfernung braucht man nur an je einem Faden-Ende auf beiden Seiten zu ziehen.

II. Directe Compression (percutane Umstechung und Acupressur). 1. Verfahren von Velpeau. Eine Insecten-Nadel wird an der einen Seite der Vene in die Haut eingestochen, unter der Vene hindurch und auf der anderen Seite derselben wieder herausgeführt; die hervorragenden Nadelenden werden, wie bei der umschlungenen Naht, mit einem Faden in 8-Touren umwickelt. Lässt man die Nadel liegen, so wird Alles, was zwischen der Nadel und den Fadentouren liegt, brandig. Dies ist nicht die Absicht; vielmehr soll die Nadel nach 48 Stunden ausgezogen werden, in der Hoffnung, dass inzwischen Verschluss der Vene erfolgt sei. — Davat glaubte grössere Sicherheit zu erzielen, indem er eine zweite Nadel in der Richtung der Vene und durch beide Wandungen derselben hindurch ein- und ausstach. — 2. Verfahren von Delpech. Die Vene wird durch einen Einschnitt von 3 Centim. Länge blossgelegt, isolirt, dann ein Stückchen Feuerschwamm unter sie geführt, gegen welches sie durch Heftpflasterstreifen comprimirt wird. — 3. Verfahren von Schede[1]). Percutane Umstechung der Venen mit Fäden von carbolisirten Darmsaiten, an vielen Stellen gleichzeitig, Knotung der Fäden auf Stücken von dickwandigem Gummischlauch, welche zwischen Haut und Faden liegen. Antiseptischer Verband. Entfernung der Fäden nach 2 bis 3 Tagen.

III. Electropunctur (vgl. pag. 152). Die Nadeln werden entweder in den zu heilenden Varix selbst[2]) — wenn er isolirt ist —, oder aber in den Venenstamm, dessen Aeste varicös sind, eingestochen. Man muss immer an möglichst vielen Stellen Obliteration zu bewirken suchen.

IV. Haarseil. — Verfahren von Fricke. Man führt mittelst einer Nähnadel quer durch die Vene einen Faden, den man längere Zeit in ihr zurücklässt. — Antiseptisch in der Art auszuführen, dass man statt des Fadens Stücke carbolisirter Darmsaiten nimmt, welche unter antiseptischem Verbande in der Vene zurückgelassen werden.

V. Durchschneidung der Vene, entweder in der Richtung des Gefässes selbst und an mehreren nahe gelegenen Punkten zugleich oder in querer Richtung und zwar, nach Brodie, sub-

[1]) Berliner klinische Wochenschr. 1877, No. 7.

[2]) Circumscripte Varices von der Grösse einer Wallnuss und darüber sind von mir auf diese Art wiederholt ohne üble Zufälle radical geheilt worden.

cutan, mit einem, dem Dieffenbach'schen Tenotome ähnlichen Messer, wobei der Luftzutritt ausgeschlossen werden soll. — Richerand machte grosse Einschnitte von 10—20 Centim. Länge, parallel der Achse des Gliedes und zwar mit einem Zuge durch die Haut, die erweiterten und gewundenen Venen hindurch bis zur Fascie; nachher Entleerung der Venen durch Druck und dann Salbenverband. Wollte man auf dies Verfahren, dessen Vortheile nicht einzusehen sind, zurückkommen, so dürfte dies jedenfalls nur unter allen antiseptischen Cautelen geschehen.

VI. Bloslegung der Vene, von Rigaud empfohlen[1]). Die Vene wird blosgelegt und durch ein untergeschobenes Stück Band oder Pflaster von den Nachbartheilen isolirt. Das Blut in dem entblössten Stück der Vene gerinnt; gegen den 7. Tag trocknet letzteres zu einem soliden Strang ein, welcher zerbröckelt; die Wunde soll schnell heilen. Dies Verfahren ist jedenfalls recht gefährlich, wenn man es nicht antiseptisch ausführt. Geschieht letzteres, so wird der Erfolg auch weniger sicher sein, da bei aseptischem Verlauf das Zerbröckeln ganz ausbleiben und die Thrombose vielleicht ungenügend ausfallen dürfte.

VII. Kauterisation, schon im Alterthum angewandt, in neuerer Zeit besonders durch A. Vidal, Bonnet, A. Bérard, Laugier empfohlen. — Verfahren von A. Bérard[2]). Nachdem der Kranke am Tage vor der Operation viel umhergegangen ist, um eine recht starke Anschwellung der Varices an den unteren Extremitäten herbeizuführen und ihre Localität durch Höllensteinstriche sicher bezeichnet ist, wird nach dem Verlauf der Vena saphena magna, besonders am Oberschenkel, in einer Breite und Dicke von 5 bis 10 Mm. und in einer Länge von 3 bis 5 Ctm., Wiener Aetzpaste 15 bis 20 Minuten lang applicirt. Der Schorf löst sich erst nach mehreren Monaten und zwar ohne Eiterung, indem unter demselben schon die Vernarbung erfolgt. Ist zu dieser Zeit die Obliteration der Vene nicht vollständig, so kann leicht eine bedeutende Blutung erfolgen, die durch horizontale Lage und Compression jedoch gestillt wird. Die Kranken sollen nämlich keineswegs während dieser ganzen Zeit still liegen, sondern (nach Bérard) bereits am fünften oder sechsten Tage wieder unbesorgt an die Arbeit gehen. — Für die varicösen Geschwülste des Mastdarms hat sich die Kauterisation mit dem Glüheisen so wie auch die galvanokaustische Abtragung in hohem Grade bewährt. Vgl. Bd. III. „Hämorrhoidalknoten“.

[1]) Gazette des hôpitaux, 1875, No. 63.

[2]) Annales de chirurgie, Paris 1842, Tom. V. pag. 222.

VIII. Einspritzungen von Liquor ferri sesquichlorati sind vielfach versucht worden, haben aber die Gefahren der Embolie in besonders hohem Grade, wegen der bröckligen Beschaffenheit der durch sie erzeugten Gerinnsel. Jedenfalls darf man nur verdünnte Lösungen anwenden (vgl. pag. 149 u. f.) und muss für vollständige und lang dauernde Compression des centralen Endes der Vene sorgen.

Auch Chloralhydrat ist zur Heilung der Varices in die Venen eingespritzt worden. Das von L. Porta[1]) angegebene, von F. Valerani[2]) modificirte und besonders empfohlene Verfahren besteht darin, dass man 2 Grm. Chloralhydrat, in ebensoviel Wasser gelöst, auf 6 Einspritzungen vertheilt, welche mit der Pravaz'schen Spritze, namentlich am Sitze der Klappen und der ebenda befindlichen Einmündungsstellen der von den tiefen Venen her kommenden Seitenäste, welche an der stärkeren Hervorwölbung kenntlich sind, gemacht werden. Entzündung, Eiterung, selbst Gangrän ist danach beobachtet worden. Störungen des Allgemeinbefindens sollen nicht vorkommen.

Vergleichen wir diese höchst mannigfaltigen Eingriffe, so darf wohl zugestanden werden, dass bei sorgfältiger Ausführung und streng antiseptischer Behandlung alle gefahrlos verlaufen können. Das meiste Bedenken erregen die coagulirenden Einspritzungen.

Die Sicherheit steigt mit der Grösse und dem Haften der Gerinnsel. Die Gerinnung des Blutes im Gefäss und die Festheftung der Thromben ist aber abhängig von der Unterbrechung des Blutlaufs und der Rauhigkeit der inneren Gefässwand. Die Electropunctur mit ihren fest an der Wand haftenden Gerinnseln und das Einführen von carbolisirten Darmsaiten lassen in dieser Beziehung ebenso sichere Erfolge erwarten, wie multiple Unterbindung und percutane Umstechung. Volle Sicherheit vor Recidiven gewährt keine Methode. Je kleiner die zu verschliessenden Venen sind, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit eines dauernden Erfolges.

Circumscripte Varices kann man (mit dem Glüheisen oder der galvanokaustischen Schlinge) abbrennen, durch Electropunctur verschliessen, abbinden, oder auch mit vorgängiger oder nachfolgender Ligatur der Vene oberhalb und unterhalb des Varix exstirpiren. Hier ist man des radicalen Erfolges sicher. Vgl. pag. 254.

[1]) Della cura radicale delle varici, Memorie dell' Istituto Lombard. d. scienze e lettere, Vol. XIII.

[2]) Annali universali di medicina, 1873, Decbr.

## Anhang zum vierten Abschnitt.

# Infusion, hypodermatische Injection, Transfusion.

Unter **Infusion** versteht man das Einspritzen (Eingiessen) einer Flüssigkeit in die Venen. Es handelt sich wesentlich darum, in die Vene ohne bedeutende Insultation eine Spritze oder eine auf diese genau passende Canüle einzuführen und die Flüssigkeit ohne Beimischung von Luft einzuspritzen. Man wählt zu diesem Behuf eine deutlich sichtbare oder nach anatomischen Kenntnissen leicht aufzufindende Vene, legt diese bloss, öffnet sie mit der Lanzette oder Scheere in der Richtung ihrer Längenachse, während sie oberhalb und unterhalb comprimirt wird, und führt durch diesen Schlitz die Spitze der Spritze oder die Canüle in der Richtung gegen das Herz hin ein. Sollte das von der Peripherie her zuströmende Blut stören, so lässt man den peripherischen Theil der Vene comprimiren. Die zu injicirende Flüssigkeit muss ungefähr bis zur Temperatur des Blutes erwärmt, jedenfalls nicht wärmer sein, auch darf sie keine ungelösten Substanzen und sicher nichts enthalten, was Gerinnung des Blutes bewirken könnte. Die Spitze der Spritze muss, bevor man sie einsetzt, gerade emporgehalten und in dieser Stellung etwas Flüssigkeit ausgespritzt werden, um ganz sicher alle Luft aus ihr auszutreiben. Die Medicamente, welche man durch die Infusion in den Körper bringt, gelangen nicht blos direct mit dem Blute in Berührung, sondern werden auch so schnell den Centralorganen des Nervensystems zugeführt, dass ihre Dosis sehr sorgfältig erwogen und im Allgemeinen auf $^1/_2$ der für die gewöhnliche Darreichung der Arzneimittel bestimmten herabgesetzt werden muss. Man hat die Infusion namentlich angewandt, wenn wegen eines im Schlunde fest sitzenden fremden Körpers, der sich weder ausziehen, noch in den Magen hinabstossen liess, oder wegen eines hohen Grades von Angina oder wegen anhaltenden Erbrechens u. dgl. m., Arzneimittel nicht verschluckt werden konnten. Man hat auch, wenn bei bedeutenden (acuten und chronischen) Krankheiten die gewöhnliche Behandlung sich erfolglos zeigte, die Infusion versucht, um eine recht energische Wirkung der Arzneimittel herbeizuführen [1]); der Erfolg hat den in dieser Beziehung gehegten Hoff-

[1]) Die ersten Versuche an Menschen (in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, kurz zuvor an Hunden) verfolgten wesentlich diese Richtung. Bis auf die neueste Zeit hat es nicht an Versuchen der Art gefehlt bei Faulfiebern, Cholera, Epilepsie, Tetanus, Hundswuth u. s. w.

nungen nicht entsprochen. Zur Wiederbelebung Scheintodter hat man sie mit Erfolg angewandt[1]). — Sehr gewöhnlich entsteht in Folge der Infusion auch indifferenter Stoffe eine heftige Aufregung, oft von Schüttelfrost oder von Erbrechen und Durchfall begleitet. An der Operationsstelle entwickelt sich nicht selten eine lebhafte Entzündung, welche man durch antiphlogistische Nachbehandlung und möglichst reizlosen, am Besten antiseptischen Verband zu verhüten suchen müsste.

Durch die Leichtigkeit und Gefahrlosigkeit, mit der man jetzt alle in geringer Menge wirksamen und in Wasser löslichen Arzneistoffe mittelst der **hypodermatischen Injectionen** einzuverleiben vermag, ist die Infusion völlig überflügelt worden, so dass sie heut zu Tage eigentlich nur noch in ihrer Beziehung zur Transfusion ein praktisches Interesse darbietet.

Zur Ausführung der hypodermatischen (subcutanen) Einspritzungen bedient man sich der Pravaz-Lüer'schen Spritze (pag. 149 u. f.). Nachdem diese mit der an der Scala des Pistons genau abgemessenen Tropfenzahl einer Lösung von bekannter Concentration gefüllt ist, erhebt man irgendwo eine kleine Hautfalte, stösst die Spitze der Canüle bis in's Unterhautbindegewebe ein und lässt sofort die Injection folgen. Morphium-, Atropin-, Chinin- und ähnliche Salze werden auf diese Weise in zahllosen Fällen mit Vortheil applicirt. Die Dosis muss im Allgemeinen etwas kleiner sein, als die für den inneren Gebrauch bestimmte.

Da das Caliber der kleinen Spritzen nicht immer genau dasselbe ist, empfiehlt es sich für jede einzelne vor dem Gebrauch den Inhalt derselben und den Werth der auf dem Stiel des Stempels angebrachten Theilstriche empirisch festzustellen und danach die Quantität der einzuspritzenden Lösung zu berechnen. Man muss sich hüten, die Spritze in eine kleine Vene einzusetzen, sonst macht man eine unbeabsichtigte Infusion und bekommt viel heftigere, oft gefährliche Wirkungen. Vgl. Nussbaum, Intelligenzbl. bayerischer Aerzte, 1865. — Auch davor ist zu warnen, dass man die Canüle (den „Giftzahn") nicht blos in die Haut, statt bis unter die Haut einstosse. Die Injection gelingt alsdann nur unter grossen Schmerzen und in viel zu geringer Menge. Ich habe diesen Fehler wiederholt machen sehen. Vgl. auch Rezek in d. Wien. med. Presse 1874.

Die gründlichste Belehrung über die hypodermatischen Injectionen giebt A. Eulenburg in seiner diesen Gegenstand behandelnden Preisschrift (3. Aufl. Berlin, 1875).

Ueber die durch die hypodermatischen Injectionen verschuldete „Morphiumsucht" vgl. Levinstein's Monographie darüber 2. Aufl. Berlin, 1880.

**Transfusion** nennt man das Ueberführen von Blut eines Menschen (oder Thiers) in das Gefässsystem eines anderen. Die Transfusion ist entweder eine einfache (completorische), wenn der Kranke blos

[1]) Es wird natürlich wesentlich darauf ankommen, wovon der „Scheintod" herrührt.

Blut erhält, oder eine depletorische (substitutio sanguinis), wenn ihm, der zugeführten Menge entsprechend, von dem alten Blute entzogen wird. Man kann das Blut in eine Vene einspritzen — venöse Transfusion, oder in eine Arterie — arterielle Transfusion.

Die Transfusion erfordert, wenn sie Hoffnung auf einen glücklichen Ausgang gewähren soll, eine höchst bedächtige und sorgfältige Ausführung, um Gerinnung des Blutes und Eintritt von Luft in die Venen zu vermeiden. Diesen Anforderungen entspricht das von Johannes Müller empfohlene Verfahren, wonach man sich des durch Schlagen oder Quirlen von Faserstoff befreiten (defibrinirten) Blutes bedient, welches keine Neigung zum Gerinnen besitzt, auch sehr leicht auf der normalen Temperatur erhalten oder doch ohne Nachtheil wieder auf dieselbe gebracht werden kann und sich dann ganz wie eine andere Flüssigkeit infundiren lässt. Dass der Mangel des Faserstoffs in dem defibrinirten Blute keinerlei Nachtheile bedingt, dass die belebende Wirkung vielmehr nur von den Blutkörperchen abhängt und dass es von grösster Bedeutung ist, nicht kohlensäurereiches Blut, sondern wo möglich recht sauerstoffreiches einzuspritzen, daran kann nach den zahllosen Versuchen, welche in dieser Beziehung gemacht sind, nicht gezweifelt werden[1]). Die Anwendung des defibrinirten Blutes gewährt aber den doppelten Vortheil, dass man vor Gerinnungen und somit vor Embolien sicher ist und dass das einzuspritzende Blut durch das Schlagen oder Quirlen an Kohlensäure ärmer und an Sauerstoff reicher wird. Will man das frische und nicht geschlagene Blut transfundiren, so ist, wegen der Schnelligkeit, mit welcher dasselbe gerinnt, zu grosse Eile nothwendig und daher ein guter Erfolg, selbst wenn man sich, zur Vermeidung der Kohlensäure, des arteriellen Blutes bedienen wollte, minder gesichert. Deshalb zog man es früher auch allgemein vor, das Blut direct durch Röhren aus der Arterie eines Thieres in die Vene des mit Blut zu versehenden Menschen überzuführen[2]), welches Verfahren, im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen Einspritzen des Blutes, als „unmittelbare Transfusion" bezeichnet wurde, während man jenes „mittelbare Transfusion, Transfusio infusoria" nannte. Die Transfusion von Thierblut in das Gefässsystem eines Menschen ist aber überhaupt be-

[1]) Vgl. Panum, Experimentelle Untersuchungen über die Transfusionen, Transplantation oder Substitution des Blutes in theoretischer und praktischer Beziehung, Virchow's Archiv, 1863, Bd. 27. pag. 240 u. f. und 433 u. f.

[2]) Vgl. die Beschreibung und Abbildung in der von Sproegel besorgten Ausgabe von Joannis Sculteti Armamentarii chirurgici Appendix, Amstelod. 1741, pag. 377 u. f. und Tab. XI.

denklich. Allerdings kann man ein verblutetes Thier auch durch Transfusion des Blutes einer anderen, ihm ferner stehenden Säugethierart wieder beleben; aber dieser Erfolg ist nur vorübergehend und ein solcher Versuch kann sogar den Tod zur Folge haben. Man wird also zur Transfusion bei Menschen, wenn es sich irgend thun lässt, nur Menschenblut anwenden.

Trotz der bereits von Johannes Müller und Th. Bischoff so bestimmt hervorgehobenen Vorzüge der Transfusion des defibrinirten Blutes, ist auch in neuester Zeit bei der Ausführung dieser Operation am Menschen häufig noch das unveränderte (faserstoffhaltige) Blut in Anwendung gezogen worden. E. Martin (Ueber die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener, Berlin, 1859) hat 57 hierher gehörige Fälle zusammengestellt, unter welchen 45 mit vollständiger Heilung endigten. Martin selbst hat die Transfusion in dieser Weise wiederholt mit Glück ausgeführt. — Rautenberg (Petersb. med. Zeitschrift. 1868. pag. 261) empfiehlt gleichfalls die Transfusion mit nicht-defibrinirtem Blute und meint, bei guter Assistenz lasse sich die Operation genügend schnell ausführen, um nicht durch Gerinnung des Blutes gefährdet zu werden; jedoch schlägt er zu grösserer Sicherheit vor, auf je 4 Unzen Blut eine Lösung von 2 Gran Natron carbon. in 2 Drachmen Wasser zuzusetzen, wodurch das Blut freilich wohl nicht verbessert und die Thrombose nicht sicher verhütet wird. — Auch direct aus den Capillaren (oder doch aus den kleinen Hautgefässen) mittelst eines grossen Schröpfkopfes (vgl. „Sarlandière“, Bd. I. pag. 219) entnommenes Blut ist zur Transfusion in Vorschlag gebracht. F. Gesellius (Capillarblut zur Transfusion. Petersburg. 1868) hat dazu einen besonderen (am Hunde bewährten) Apparat construirt.

In Betreff der Gefahren, welche aus der Ueberführung von Blut einer anderen Thierart entstehen können, hat namentlich Panum (l. c. p. 455) Versuche an Hunden mit Blut von Kälbern und Schafen angestellt. Bei naher Verwandtschaft der Arten (wie Pferd und Esel oder Kalb und Lamm) beobachtete Panum jedoch einen günstigen und dauernden Erfolg. Welche von den uns zugängigen Thierarten nun ein dem menschlichen hinreichend ähnliches Blut besitze, darüber ist noch nicht zu entscheiden. Immerhin ist es aber sehr bemerkenswerth, dass die in allerletzter Zeit, namentlich auf den Vorschlag von Gesellius, wiederholt ausgeführte Transfusion von arteriellem Lammblut eine Anzahl günstiger Erfolge aufzuweisen hat. Man hat hierbei das Blut aus der Carotis des Lammes entweder durch eine einfache Röhrenleitung in eine Vorderarm-Vene des Kranken übergeführt (Hasse) oder dasselbe durch eine in die Röhrenleitung eingeschaltete Pumpvorrichtung in eine Arterie eingetrieben (Küster und Schliep). Als unmittelbare Wirkung der Thierblut-Transfusion hat man Beklemmung, Athemnoth, Rückenschmerzen, Uebelkeit, auch wohl Ohnmacht und erhebliche Temperatursteigerung, weiterhin Albuminurie, auch Blutharnen beobachtet; jedoch sind ähnliche Zufälle auch bei anderen Transfusionen vorgekommen, und es bleibt die Frage offen, ob dieselben nicht mehr der stärkeren Füllung des Gefässsystems als der specifischen Wirkung des Thierblutes (namentlich der Auflösung der Thierblutkörperchen) zur Last zu legen sind. Jedenfalls wird man gut thun, die Thierblut-Transfusion auf den Fall der Noth zu beschränken.

Vgl. Franz Gesellius, die Transfusion des Blutes. St. Petersburg und Leipzig. 1873. — Oscar Hasse, die Lammblut-Transfusion beim Menschen (31 eigene Transfusionen), St. Petersburg u. Leipzig. 1874. — Fr. Gesellius, zur Thierblut-Transfusion beim Menschen, St. Petersburg u. Leipzig. 1874. — Paul Schliep, Fall von

directer arterieller Thierblut-Transfusion, Berlin. klin. Wochenschr. 1874. No. 3. — O. Hasse, einige Bemerkungen etc. ebenda No. 8. — Friedrich Sander, zur Lammblut-Transfusion, ebenda No. 15. — J. Roussel, Bemerkungen, ebenda No. 14. — Berns, Beiträge zur Transfusionslehre, Freiburg i. B. 1874.

Das zweckmässigste Verfahren für die (mittelbare) Transfusion dürfte folgendes sein. Man macht einem hinreichend kräftigen Menschen, welcher das Blut spenden will, je nach Bedarf, einen Aderlass von 180—200 Grammen. Das Blut wird von einem Gehülfen in einem reinen Glase aufgefangen und während des Ausfliessens, sowie auch weiterhin bis zur vollständigen Abscheidung alles Faserstoffes mit einem Quirl oder mit einem nach unten zu einem Brettchen verbreiterten Stäbchen gequirlt (geschlagen). Dazu genügt das Drehen des Quirls oder Stäbchens mit einer Hand, während die andere das Glas hält. Nach Entfernung des an dem Quirl haftenden Faserstoffes wird das Blut durch ein reines Leintuch durchgeseiht (filtrirt) und in einem bis nahezu auf 35° C. erwärmten Gefäss aufgefangen. Inzwischen beschäftigt sich der Arzt selbst mit der Einführung der Canüle in die zu benutzende Ader (Arterie oder Vene) des Patienten.

Für die venöse Transfusion ist in der Regel die Vena mediana basilica am Meisten geeignet. Dieselbe wird wie eine zu unterbindende Arterie blossgelegt und mit 3 Ligaturfäden umgeben. Nachdem die Vene mit der Lanzette, einem spitzen Messer oder (bequemer) mit einer spitzen Scheere in schräger oder longitudinaler Richtung geöffnet ist, wird eine entsprechend starke Canüle, auf welche die anzuwendende Spritze oder das Ansatzrohr eines Irrigators mit gläsernem Behälter genau passt, in der Richtung des venösen Blutstroms in die Vene eingeschoben und mit dem mittleren der drei Fäden durch Umschnürung befestigt. Der obere Faden dient dazu, den Rückfluss des eingespritzten Blutes zu verhüten, sofern die Klappen der Vene nicht genau schliessen; der untere Faden wird angespannt oder auch sofort als Ligatur benutzt, um das Ausfliessen von Blut aus dem peripherischen Theil der Vene zu verhindern. Besitzt die Canüle einen Hahn, so ist der obere Faden entbehrlich. Bedient man sich eines Irrigators oder einer hinreichend grossen Spritze und braucht diese daher nicht wiederholt aufzusetzen, so sind Vorrichtungen zur Verhütung des Blutrückflusses überhaupt nicht nöthig. Um die Gerinnung des etwa zurückfliessenden Blutes in der Canüle zu verhüten, füllt man dieselbe vor der Einfügung mit einer Lösung von phosphorsaurem oder doppeltkohlensaurem Natron. Giebt man nicht überhaupt dem gläsernen Irrigator den Vorzug, bei welchem das Eintreiben von Luft in die Vene von selbst ausgeschlossen ist,

so darf man jedenfalls doch nur gut calibrirte Glasspritzen mit Ansatzstücken von Metall oder Hartkautschuck zur Transfusion benutzen. Die Spritze wird mit Blut gefüllt, ihre Spitze aufwärts gerichtet, und etwas Blut ausgetrieben, um sicher zu sein, dass keine Luft darin ist. In Glasspritzen kann man jedes Luftbläschen leicht erkennen.

Um volle Sicherheit vor dem Eintreiben von Luft zu erzielen, haben Eulenburg und Landois (Experimentelle und praktische Beiträge zur Transfusion des Blutes, Berl. klin. Wochenschrift 1866. No. 9—15.) zwischen Spritze und Canüle einen „Luftfänger" eingeschaltet, d. h. ein geräumiges Glasrohr, in dessen eines Ende oben die Spritze eingesetzt wird, während am anderen Ende sich unmittelbar am Boden (bei horizontaler Haltung der Spritze) das Abflussrohr befindet, auf welches die Canüle passt. Alle Luft bleibt also, wenn man sie auch absichtlich eintreibt, im oberen Theile des „Luftfängers".

Die von Uterhart (Berl. klin. Wochenschr. 1868. No. 10) angegebene excentrische Einfügung des Abflussrohrs der Spritze leistet bei richtiger Haltung dasselbe.

Um die Operation zu erleichtern, hat man Troicarts angegeben, welche man in die Vene oder, indem man dieselbe mit einer Hautfalte erhebt, quer durch die Vene stossen soll (subcutane Transfusion). Im ersteren Falle muss die Oeffnung des Troicarts an der Spitze, im letzteren ungefähr in der Mitte sich befinden (Eulenburg und Landois). Meines Bedünkens wird hierdurch die Operation nicht erleichtert, aber ihre Sicherheit vermindert. — Bei Neugeborenen kann man die Canüle in die durchschnittene Nabelvene im Nabelstrang einsetzen.

Die arterielle Transfusion ist zwar schon von A. v. Graefe, dem berühmten Augenarzt, bei Cholerakranken versucht, aber erst von C. Hueter in die Praxis eingeführt worden [1]). Derselbe empfiehlt folgendes Verfahren. Die Arteria radialis (am Handgelenk) oder die Art. tibialis postica (hinter dem inneren Malleolus) wird auf eine Strecke von 2 bis 3 Centimeter vollkommen frei gelegt (herauspräparirt). Vier Ligaturfäden, von denen einer Reservefaden ist, werden hinter (unter) der Arterie hindurchgeführt. Der Faden, welcher am weitesten central, gegen das Herz hin, liegt, wird in Form einer gewöhnlichen Ligatur zugeschnürt und geknotet, so dass direct vom Herzen her kein Blut mehr in die freigelegte Strecke der Arterie eintreten kann. Die für die bisher beschriebenen Acte nothwendige Zeit entspricht fast immer genau der Zeit, welche für das Defibriniren, Filtriren und für das Einfüllen des Blutes in die Spritze nothwendig war. Ist die Spritze gefüllt, so lässt man den gegen die Hand oder den Fuss gelegenen Faden etwas anziehen, damit für einen Augenblick auch der Collateralkreislauf von der Peripherie kein Blut in das freigelegte Arterienstück führen kann. In diesem Augenblicke öffnet man in der Nähe des centralen (oberen) Wundwinkels das Arterien-

[1]) C. Hueter, die arterielle Transfusion, Archiv f. klin. Chirurg. Bd. XII. 1870.

rohr durch einen quergerichteten Scheerenschnitt, welcher ungefähr die Hälfte des Arterienrohrs trennt. Ein solcher Querschnitt klafft an der Arterie viel besser, als an der Vene; und bei der Dicke des Arterienrohrs findet man für die Einführung der Canüle keine Schwierigkeit. Die Spitze der Canüle wird gegen die Peripherie, gegen Hand oder Fuss, gerichtet und mittelst des dritten Fadens wird die Canüle, wie bei einer Gefässinjection an der Leiche, fest in das Arterienrohr eingebunden. Ungefähr 1 Centim. der Canüle kann vor dieser Ligatur in dem Arterienrohr liegen. Nun muss der Zug an dem zweiten Faden aufhören und die Bewegung des Spritzenstempels kann beginnen. Muss man, wie das bei kleinen Spritzen in der Regel nothwendig ist, zwei oder drei Spritzen voll transfundiren, so wird, sobald der Inhalt der ersten Spritze verschwunden ist, der zweite (periphere) Faden wieder angezogen, um das Blut in der Peripherie von der Canüle abzuschliessen. Ist die Spritze wieder gefüllt, so wird sie auf die Canüle aufgesetzt, der Zug am zweiten Faden lässt nach und die Injection beginnt wieder. Sobald die Injection der letzten Spritze vollendet ist, wird der zweite Faden im unteren Wundwinkel als Ligatur zusammengeschnürt und geknotet. Nun trennt man nahe an den beiden Ligaturen das isolirte Arterienrohr mit je einem Scheerenschnitt ab, und entfernt dasselbe sammt der Spritze, auf deren Canüle es festgebunden ist. Endlich wird ein einfacher Wundverband angelegt.

Die Einspritzung des Blutes muss jedenfalls nicht stürmisch erfolgen, vielmehr langsam oder, wenn man abzusetzen Veranlassung hat, in kleinen Portionen, aber in einer zur Erreichung des Zweckes, meist also zur Belebung des Patienten, genügenden Gesammtquantität, welche sich, wenn man auch gewiss nicht zu viel einspritzen will, doch, namentlich in Fällen von Blutleere, keineswegs auf „wenige Unzen“ beschränken darf.

Grade in Betreff der Sicherheit vor allzu stürmischem Eintreiben des Blutes, mithin vor gefährlicher Ueberfüllung der rechten Herzhälfte, verdient die arterielle Transfusion ebenso sehr den Vorzug vor der venösen, als durch den Ausschluss der Gefahren des „Lufteintritts“ und der „Phlebitis“. Das Blut muss durch den Druck des Spritzenstempels dem durch die collateralen Aeste (namentlich also Ulnaris oder Tibialis antica) zufliessenden Strome entgegen eingetrieben werden, zum grossen Theil muss es sogar die Capillaren passiren, wie dies aus der beträchtlichen Schwellung des Papillarkörpers der Haut (an Hand oder Fuss) ersichtlich wird. Daher bedarf man auch für die arterielle Transfusion grösserer Kraft und

besonders haltbarer Spritzen[1]), namentlich wenn die Operation aus anderen Gründen als wegen Blutleere (bei welcher die Spannung in den Gefässen vermindert ist) zur Ausführung kommt.

Richtig und zur rechten Zeit ausgeführt — bevor Puls und Herztöne verschwunden und die Herzthätigkeit somit erloschen —, ist die Transfusion ein grosses, in vielen Fällen unersetzliches Heilmittel, um nach bedeutenden Blutverlusten oder bei gewissen Blutvergiftungen das Leben zu erhalten oder selbst zurückzurufen.

Von der belebenden Wirkung der Transfusion kann sich leicht Jeder überzeugen, der sich nur einmal die Mühe nehmen will, den Versuch an einem Thiere anzustellen. Man lässt einem Hunde aus der Art. femoralis so lange Blut ab, bis unparteiische Zuschauer zugestehen, dass er rettungslos verloren sei; durch eine inzwischen in die Vena femoralis eingeführte Canüle wird nun von dem aufgefangenen und defibrinirten Blute (oder auch von dem inzwischen einem anderen Hunde abgelassenen) eine entsprechende Quantität eingespritzt; das Thier lebt wieder auf und kann bei sorgfältiger Pflege vollständig genesen.

Anfangs wurde die Transfusion hauptsächlich zur „Verbesserung der Säftemischung" empfohlen. Wenn man auch nicht geradezu geglaubt hat, man könne einen heftigen, heissblütigen Menschen durch Einspritzen von Schafblut sanft und milde machen, so gaben doch ähnliche humoral-pathologische Ansichten die Indication ab. In neuester Zeit ist man insofern auf diese Indication zurückgegangen, als man namentlich bei Schwindsüchtigen die Lammblut-Transfusion gemacht hat. Die vorliegenden Erfolge lassen sich aber sehr wohl aus der Wirkung der Transfusion gegen die relative Anämie erklären, ohne Annahme einer specifischen Wirkung des Lammbluts.

Nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen müssen wir die Transfusion für indicirt halten:

1) Bei einer durch Blutungen bedingten lebensgefährlichen Blutleere, mag sie plötzlich oder durch oft wiederholte Blutverluste allmälig entstanden sein.

2) Bei acuten Vergiftungen des Blutes, namentlich wenn die giftige Substanz, wie das Kohlenoxyd, innig an den Blutkörperchen haftet und daher durch künstliche Respiration weder ausgetrieben, noch zersetzt wird.

[1]) Die von Mosler (Transfusion bei Anämie und Leukämie, Berlin, 1868) angegebene, von Sauerwald construirte Spritze, an welcher der Stempel durch eine Schraube vorwärts getrieben wird, eignet sich hierzu ganz besonders. — Ein Irrigator ist zur Ausführung der arteriellen Transfusion unbrauchbar, wenn man denselben nicht etwa, zur Erzielung des erforderlichen Druckes, in ganz ungewöhnlicher Höhe aufhängen kann, was aber mindestens sehr unbequem wäre.

In solchen Fällen kann, wie Kühne zuerst für das Kohlenoxyd durch Versuche an Thieren erwiesen hat (Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1864, pag. 134), nur ein Ersatz des verdorbenen Blutes durch neues respirationsfähiges Blut die Vergifteten retten. Chloroform verhält sich in den höheren Graden seiner Einwirkung dem Kohlenoxyd analog (vgl. Bd. I. pag. 49). Jedoch ist es bei der direct das Herz lähmenden Wirkung des Chloroforms fraglich, ob man mit der Transfusion nicht immer zu spät kommen wird. Das in solchen Fällen nur sauerstoffreiches geschlagenes Blut angewandt werden darf, und dass man, da eine Vermehrung der Blutmasse durchaus nicht erwünscht wäre, ebensoviel Blut ablassen muss, als man einspritzt, ist leicht einzusehen. Die unmittelbare Transfusion von Lammblut dürfte unter solchen Verhältnissen bedenklich sein, da das Blut der Wiederkäuer (auch das arterielle) reicher an Kohlensäure ist, als das des Menschen. Nach Opiumvergiftung gelang es Eulenburg und Landois (Centralbl. f. d. med. Wissenschaft, 1865, No. 46), bei Thieren durch eine solche „Substitution des Blutes“ die Vergiftungszeit und die Intensität der Symptome bei nicht letaler Dosis erheblich zu vermindern, bei anderweitig tödtlicher Dosis aber das Leben und die Integrität aller Functionen zu erhalten. Neuere Versuche derselben Autoren lehren das Gleiche auch für Strychnin, sowie für Vergiftung durch Kohlensäure, Aether- und Chloroformdämpfe, und machen es auch für andere, noch ungeprüfte Substanzen wahrscheinlich.

3) Auch bei Erkrankungen, welche wesentlich in materiellen Veränderungen des Blutes, die nicht gradezu als Vergiftungen gedeutet werden können, begründet sind, darf der Versuch, beim Fehlschlagen anderer Mittel durch die Transfusion Hülfe zu schaffen, gewagt werden, obgleich die vorliegenden Erfahrungen nicht ausreichen, um eine bestimmte Indication zu formuliren.

In erster Reihe gehören hierher die Fälle von Erschöpfung durch grosse Eiterungen u. dgl. m., welche sich der chronischen Anämie anschliessen. So hat z. B. Neudörffer (österr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde 1860. No. 8 u. f.) in 5 Fällen den Versuch gemacht, bei Anämie durch lange andauernde Eiterungen mittelst der Transfusion Hülfe zu schaffen. In allen 5 Fällen folgte sofort Besserung des Allgemeinbefindens, selbst bei denen, die nahe am Tode zu sein schienen; aber alle starben dennoch nach 3 bis 5 Wochen. — Nussbaum gelang es, einen erschöpften Patienten durch die Transfusion so weit zu bringen, dass man ihn amputiren konnte. — Eulenburg und Landois (l. c.) vermochten einen fastenden Hund durch wiederholte Transfusion 24 Tage am Leben zu erhalten. — Ferner hat man bei Leuchaemie (zuerst Mosler, Berl. klin. Wochenschrift. 1866. No. 19, mit relativ günstigem Erfolge) die „Substitution des Blutes“ durch depletorische Transfusion versucht. In dem Falle von Weber und Blasius erfolgte der Tod durch suppurative Phlebitis. — Bei Septichaemie ist die Transfusion von Hueter (l. c.) mit Vortheil angewandt worden; bei Pyaemie, Uraemie, Cholaemie, auch bei Diabetes (Berns) wird sie empfohlen. Bei der asiatischen Cholera machten Dieffenbach, Guttmann, A. v. Graefe, Schlitz, v. Reyher u. A. die Transfusion, — meist erfolglos, zum Theil mit vorübergehend günstigem, in einzelnen wenigen Fällen mit dauerndem Erfolge. Vgl. G. Kalischer, über die Transfusion und ihre Anwendung auf die Cholera, Inaug.-Diss. Berlin, 1873. — In Betreff des allmälig wieder in Vergessenheit gerathenen Lammblut-Transfusion bei Schwindsüchtigen vgl. die pag. 260 und 261 angeführte Litteratur.

Die Geschichte der Transfusion ist in vieler Beziehung interessant. Geschrieben hat über Transfusion zuerst Libarius in Halle 1615, aber er scheint sie nie ausgeführt zu haben. Die ersten Versuche an Thieren sind im 17. Jahrhundert in England auf Anregung des Theologen Potter gemacht worden, namentlich von Richard Lower und von Robert Boyle. Am Menschen wurde die Transfusion (und zwar aus der Carotis eines Schafs in eine Armvene des Kranken) zuerst 1667 von Jean Baptiste Denis in Paris und von Richard Lower in London ausgeführt, ein Jahr später auch von Purmann in Frankfurt a. d. O. und von Riva, Manfred u. A. in Rom. Trotz glücklicher Erfolge wurde sie aber in demselben Jahre in Paris und in Rom obrigkeitlich verboten. Erst mit dem Ende des 18. Jahrhunderts hat eine wissenschaftliche Begründung der Transfusion begonnen. Menschenblut hat zuerst Blundell in London zur Wiederbelebung Neuentbundener, welche sich verblutet hatten, — und zwar ohne es vorher zu defibriniren — in die Venen eingespritzt.

Vgl., ausser den bereits citirten Schriften, Dieffenbach, Die Transfusion, Berlin, 1828 (Fortsetzung von Scheel's gleichnamigem Werke), Th. Bischoff in Müller's Archiv 1835 u. 1837, Blasius im Monatsbl. f. med. Statistik, Beil. zur Deutschen Klinik, No. 11. 1863, besonders aber Landois, Die Transfusion des Blutes in ihrer geschichtlichen Entwickelung und gegenwärtigen Bedeutung. Wiener med. Wochenschrift. 1867. No. 30 u. f.

## Fünfter Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Lymphgefässe und Lymphdrüsen.

Die Lymphgefässe haben mit den Venen gemein, dass die von ihnen aufgenommenen Substanzen und die sie befallenden Erkrankungen in der Richtung gegen das Herz hin fortgeleitet werden. Aber abgesehen von ihrer viel geringeren Grösse und der langsameren Bewegung der Flüssigkeit in ihnen, besteht der grosse Unterschied, dass der Verlauf der Lymphgefässe an vielen Stellen durch die Lymphdrüsen unterbrochen wird. Von Bedeutung ist auch die Art ihrer Anastomosen, welche immer nur durch Verbindung zweier oder mehrerer, oft lange Strecken nebeneinander und parallel miteinander verlaufender Stämmchen oder aber durch Spaltung eines Stammes und Einmündung seiner beiden Endäste in die Nachbarstämme zu Stande kommen. Die Wandungen der Lymphgefässe sind mit zarten Blutgefässen versehen. In die Lymphdrüsen treten ansehnliche, sich pathologisch oft sehr stark entwickelnde Arterien und Venen.

## Erstes Capitel.

### Wunden der Lymphgefässe.

Fast bei jeder Verwundung werden auch Lymphgefässe verletzt, ohne dass für gewöhnlich irgend ein Symptom ihre Verletzung anzeigt. Die ausfliessende Lymphe vermischt sich mit dem Blute und wird durch dessen Farbe verdeckt; das Lumen der Gefässchen ist in der Regel viel zu klein, um erkannt zu werden. An manchen Körperstellen jedoch finden sich nahe unter der Haut so bedeutende Lymph-

gefässe, dass ein Abfluss von Lymphe beobachtet und zuweilen auch das Lumen des Lymphgefässes entdeckt werden kann, so namentlich auf dem Fussrücken[1]), ferner nahe vor dem Malleolus internus, wo dicht an der Vena saphena magna ein Lymphgefäss zu liegen pflegt, welches oft die Dicke einer Rabenfeder besitzt[2]), endlich an der inneren Seite des Oberschenkels[3]). Die Diagnose einer Lymphgefässwunde beruht ausschliesslich auf dem Abfluss der Lymphe, d. h. also einer wasserhellen, nach einiger Zeit von selbst gerinnenden und Eiweiss enthaltenden Flüssigkeit. Abgesehen von krankhaften Ansammlungen, könnte der Ausfluss von Synovia zu Verwechselungen führen. Diese zeigt aber nicht die spontane Gerinnung, und ihr Ausfluss wird durch Bewegung des verletzten Gelenkes befördert, durch Compression an der peripherischen Seite der Wunde nicht unterbrochen; aus verletzten Lymphgefässen dagegen strömt jene wasserhelle, spontan gerinnende Flüssigkeit desto reichlicher hervor, wenn man oberhalb der Wunde eine Compression ausübt, während ihr Ausfluss durch Compression an der peripherischen Seite gänzlich unterdrückt wird. Die meisten Lymphgefässwunden werden durch Gerinnung der Lymphe in der nächsten Umgebung und Contraction der umgebenden Gewebe schnell verschlossen. Die Fälle, in welchen der Ausfluss von Lymphe längere Zeit fortbesteht (Lymphfisteln), sind so selten, dass sie gewöhnlich einer ausführlichen Beschreibung gewürdigt werden[4]). Eine Prädisposition dazu bedingen pathologische Erweiterungen der Lymphgefässe (Lymphektasien). Von besonderer Bedeutung scheint aber die Anheftung des Lymphgefässes an eine Fascie zu sein (wie in den oben erwähnten Localitäten), indem durch diese das Zusammenfallen des Gefässchens gehindert wird.

Angeschnittene, vielleicht sogar ganz durchschnittene Lymphgefässe können auch in der Weise wieder zusammenheilen, dass ihr Lumen erhalten bleibt. Man kann sich durch genaue Untersuchung der (vorher mit Quecksilber zu injicirenden) Lymphgefässe eines Armes, an welchem wiederholt Aderlässe gemacht worden sind, hiervon mit

[1]) Fälle von Johannes Müller und von R. Marchand; s. Müller's Handb. d. Physiologie (3. Aufl.), Coblenz 1837, Bd. I. pag. 256.

[2]) Nach Vidal hat man an dieser Stelle besonders beim Misslingen des Aderlasses oder nach dessen Beendigung einen Ausfluss von Lymphe beobachtet.

[3]) Nach Assalini wurde daselbst ein Ausfluss von 5 Pfd. (!) Lymphe beobachtet, wie auch Nélaton nacherzählt. Vidal beobachtete nach der Operation eines Schenkelbruchs einen Ausfluss von Lymphe (?), der 8 Tage anhielt und dann aufhörte, als der Kranke wieder aufstand. Vgl. Hernien.

[4]) Vgl. Joh. Müller, l. c., und Leudesdorf, Fall von Lymphgefässfistel, Archiv f. klin. Chirurg. III. pag. 417.

Bestimmtheit überzeugen. An der Stelle der Aderlasswunde finden sich die oberflächlichsten Lymphgefässe ebenso wenig obliterirt, als die Vene. Im Gegentheil bemerkt man an ihnen nicht selten der Hautnarbe entsprechende Erweiterungen bis zu 1 Ctm. Länge und 3 Millm. Durchmesser.

Sind Stücke aus der Continuität eines Lymphgefässes verloren gegangen, so erfolgt kein Ersatz und keine Wiederherstellung des Gefässkanals. Ein solcher Substanzverlust betrifft, der anatomischen Anordnung gemäss, immer mehrere, meist viele Lymphgefässe zugleich, so dass eine merkliche Stauung der Lymphe dadurch bedingt wird, deren Folgen wir bei der „Elephantiasis“ erläutern werden.

Einer besonderen **Behandlung** bedürfen nur die „Lymphfisteln“. Methodische Compression an der peripherischen Seite der Wunde und auf die Wunde selbst angewandt, — wenn diese nicht ausreicht, Kauterisation der Oeffnung mit Alaun (Monro), mit Höllenstein oder Ferrum candens, auch Umschläge von Alkohol werden gegen dies hartnäckige Uebel empfohlen.

## Zweites Capitel.

## Entzündung und Thrombosis der Lymphgefässe.

Die Lymphgefässe der verschiedenen Körpertheile, innere wie äussere, können von Entzündung — Lymphangioitis, Lymphangitis, Angioleucitis — befallen werden. Am Häufigsten erkranken die dicht unter der Haut liegenden Lymphgefässe, häufiger die an den Extremitäten gelegenen, in Folge von Verwundung, besonders wenn dabei heterogene oder giftige Substanzen in dieselben hineingerathen sind. Unter den inneren Lymphgefässen erkranken besonders diejenigen des Beckens bei Wöchnerinnen häufig.

Der **Verlauf** der Lymphgefäss-Entzündung ist entweder acut oder chronisch. Wir beschreiben zunächst die acute Form.

### A. Acute Lymphangitis.

Die **anatomischen Veränderungen**, welche man bei Lymphangitis nachgewiesen hat, zeigen eine grosse Analogie mit den bei Phlebitis gefundenen. Hier wie dort ist in der Regel die Gerinnung des Gefäss-Inhaltes, die Thrombose, das Primäre. Man findet die Lymphgefässe mit Gerinnseln gefüllt, welche namentlich in der Gegend der Klappen fest haften, seltener mit der Gefässwand verwachsen und dadurch dauernde Obliteration bedingen, zuweilen auch zerfallen und dann

die eiterähnliche Masse darstellen, welche von früheren Autoren als wirklicher Eiter angesehen worden ist, den die entzündeten Wandungen der Lymphgefässe secernirt haben sollten. Fast ausnahmslos erstreckt sich die Gerinnung nur bis zur nächsten Lymphdrüse, erreicht daher nur äusserst selten die grossen Stämme, von denen aus eine Embolie der Lymphgerinnsel in die Venen erfolgen könnte. — Bei längerem Bestehen der Lymphangitis findet man die Wandungen der entzündeten Lymphgefässe verdickt; die innere Haut erscheint milchweiss getrübt und aufgelockert, die äussere mit dem umgebenden Bindegewebe verklebt, welches mürbe und serös infiltrirt ist. Namentlich an solchen Stellen, wo Klappen sitzen oder wo mehrere Gefässchen zusammenstossen, finden sich in der Umgebung oft die sogen. perilymphangitischen oder perilymphatischen Abscesse. An der peripherischen Seite einer obliterirten Stelle bemerkt man zuweilen eine beträchtliche Erweiterung des Lymphgefässes, in welcher dann auch in der oben beschriebenen Weise eine eiterähnliche Flüssigkeit entstehen kann. An solchen Stellen kann das Gefäss auch perforirt und sein Inhalt mit dem umspülenden Eiter in dem umgebenden Bindegewebe gemischt sein. Die Haut über den erkrankten Gefässen erscheint im Anfange geröthet, weiterhin mit denselben verwachsen und endlich an solchen Stellen, wo sich Abscesse gebildet hatten, durch Verschwärung zerstört. Eigentliche Gangrän findet sich sehr selten in den unterhalb der Aponeurosen gelegenen Theilen. Serös-eitrige Ergüsse in der Bauchhöhle, in der Pleura und in den Gelenken hat man bei hohen Graden und grosser Ausbreitung der Krankheit, namentlich bei Wöchnerinnen, allerdings angetroffen; wahrscheinlich gehören dieselben aber der concomitirenden septischen Infection an. Auch in Lymphgefässen, welche nicht unmittelbar an den primären Entzündungsherd grenzten, ist in einzelnen Fällen eine eiterähnliche Masse gefunden worden, ohne dass sie anderweitige Spuren von Entzündung oder überhaupt andere Veränderungen, als eine Erweiterung ihres Calibers an der entsprechenden Stelle zeigten. Solche Fälle, die man früher als „Metastasen“ angesehen hat, erklären sich leicht, wenn man annimmt, dass selbstständige Erkrankungen der betreffenden Lymphgefässe bestanden haben, die noch nicht über das Stadium der Thrombose hinaus waren.

Die **Erscheinungen** der acuten Lymphgefäss-Entzündung zerfallen in die örtlichen und in die allgemeinen. Erstere sind verschieden, je nachdem die oberflächliche oder die tiefe Schicht der Lymphgefässe ergriffen ist.

1) Bei Entzündung der oberflächlichen Schicht findet

man als Ausgangspunkt fast immer eine Entzündung, Eiterung, Verschwärung oder doch eine Verletzung. Man sieht röthliche oder rothe, selten blaurothe Streifen und Flecke, welche von jenem Ausgangspunkte, zuweilen aber auch in einiger Entfernung von ihm beginnend, dem Laufe der Lymphgefässe folgen. Alsbald entwickelt sich in der Umgegend des eigentlichen Ausgangspunktes eine Röthung der Haut, gewöhnlich in Gestalt einzelner Flecke, zwischen denen die zuerst erwähnten rothen Streifen verlaufen oder von denen sie ausgehen. Später fliessen diese Flecke oft zusammen und gewinnen dann grosse Aehnlichkeit mit Erysipel. Soweit die Röthung sich erstreckt, besteht auch ein heftiger brennender Schmerz, welcher durch Berührung gesteigert wird. Eine geringe Schwellung entwickelt sich nach dem Verlauf der rothen Streifen und breitet sich später oft in unregelmässiger Weise aus, ohne jedoch eine bedeutende Spannung zu erreichen oder entschieden teigig zu werden. Die Drüsen, zu welchen die erkrankten Lymphgefässe verlaufen, findet man angeschwollen und schmerzhaft. Dies wichtige Symptom fehlt nur in solchen Fällen, wo vor dem Entstehen der Entzündung die Continuität des Lymphgefässes zwischen dem Sitze der Entzündung und den nächsten Lymphdrüsen unterbrochen war (durch Obliteration oder Trennung).

2) Entzündung der tiefen Schicht der Lymphgefässe entsteht entweder ohne nachweisbare Veranlassung oder nach tiefen Verletzungen und Eiterungen, besonders in Folge bedeutender Quetschungen und complicirter Knochenbrüche. Ist die Entzündung eine „spontane“, so geht das Fieber den örtlichen Erscheinungen oft voraus. In den übrigen Fällen ist der Schmerz das erste Symptom. Er ist tief, stechend und fix. Demnächst entsteht Anschwellung, und zwar bilden sich einzelne harte Knoten oder Stränge, die (wie eine aufmerksame Untersuchung lehrt) unter der Aponeurose liegen. Allmälig schwillt das ganze Glied an; jedoch bleibt die Stelle, wo die entzündeten Lymphgefässe liegen, vorwiegend hart. Erst später stellt sich Röthung der Haut ein und zwar in Gestalt von unregelmässigen Flecken, die man durch die Haut gleichsam hindurchscheinen sieht. In den Zwischenräumen ist die Haut glänzend, bald ganz weiss, bald blass rosa gefärbt, von einem Ansehen, als wäre sie mit einer molkenartigen Flüssigkeit getränkt. Die Anschwellung der tief liegenden Lymphdrüsen lässt sich oft durch das Gefühl nicht wahrnehmen, obgleich sie gewiss nie fehlt. Aus der an allen Körpertheilen bestehenden Verbindung zwischen den beiden Schichten der Lymphgefässe ist es erklärlich, dass die Entzündung zuweilen von der einen auf die andere übergeht. Alsdann combiniren sich ihre localen Symptome.

Die allgemeinen Symptome der acuten Lymphgefäss-Entzündung unterscheiden sich in keiner Weise von dem bei anderen Entzündungen auftretenden Fieber und zeigen keine wesentlichen Verschiedenheiten, mag die eine oder die andere Schicht befallen sein. Horripilationen, auch ein wirklicher Frostanfall im Beginne der Krankheit, dann Hitze und Trockenheit der Haut, der Puls bald voll und kräftig, bald klein und ungleichmässig, lebhafter Durst, Gefühl von Angst in den Präcordien, Uebelkeit, Erbrechen, selbst Delirien, andauernde Schlaflosigkeit und Aufregung werden im Verlaufe der Lymphangitis acuta beobachtet; aber die Mehrzahl dieser Symptome ist wohl auf Rechnung der mit der Lymphangitis zugleich entstandenen Infection (mit Leichengift, Jauche u. s. f.) zu setzen, welche man früher irrthümlich als eine Folge der Lymphgefäss-Entzündung aufgefasst hat. Jedenfalls steht fest, dass die Entzündung ohne Störungen des Allgemeinbefindens verlaufen kann, wenn auch in der Mehrzahl der Fälle ein Initialfrost und eine Steigerung der Temperatur und der Pulsfrequenz in den ersten Tagen nicht fehlt.

Von den **Ausgängen** der acuten Lymphgefäss-Entzündung ist die Zertheilung seltener, als die Eiterung. Es dauert oft bis über den 10ten Tag, ja zuweilen bis über den 20sten, bevor man über den Ausgang, welchen die Krankheit nehmen wird, Gewissheit erhält. Im Allgemeinen kann man sagen, dass Zertheilung zwischen dem 3ten und 10ten, Eiterung zwischen dem 8ten und 20sten Tage sich einstellt. Auch kann die acute Form in die chronische übergehen. — Zum Tode kann die acute Lymphgefäss-Entzündung führen: 1) durch allzu grosse Ausdehnung, namentlich, wenn die grossen Lymphstämme im Bauch befallen werden; 2) durch Pyämie oder Septichämie, welche zwar nicht aus der Lymphangitis als solcher (wie man früher glaubte), sondern aus der von derselben Substanz, welche die Entzündung bedingte, eingeleiteten Infection zu erklären sind, in deren Verlauf aber die durch die Drüsenschwellung begünstigte Venenthrombose bedeutsam sein kann; 3) durch Erschöpfung, wenn zahlreiche Abscesse aufbrechen und reichlich eitern.

Den Ausgang in Zertheilung kann man erwarten, wenn nur wenige Lymphgefässe ergriffen sind und die tiefe Schicht nicht betheiligt ist. Eiterung ist zu befürchten, sobald unter zahlreichen und zusammenfliessenden rothen Flecken reihenförmig nach dem Lauf der Lymphgefässe angeordnete harte Knoten auftreten. Alsdann kann man darauf gefasst sein, dass bald einzelne Abscesse in diesen Knoten nach dem Verlauf der rothen Streifen sich bilden, — perilymphangitische Abscesse. Fluctuation ist, wegen der Dicke der Abscess-

wand, Anfangs selten mit Bestimmtheit und bei tiefer Lymphangitis fast gar nicht zu fühlen. Man entdeckt sie am Besten, wenn man auf einen Punkt, welcher vorher der Sitz eines harten Knotens war, den Finger auflegt und nun an einer anderen, scheinbar gesunden Stelle, an der man blos eine unbedeutende teigige Anschwellung bemerkt, einen Druck ausübt. Oft sind diese Abscesse, dem Laufe der Lymphgefässe entsprechend, in mehrfachen Reihen nebeneinander gelagert; man nennt sie deshalb auch „Reihen-Abscesse“. Meist besteht gar keine Communication zwischen den einzelnen. Ganz unabhängig von der Abscessbildung in der Umgebung der entzündeten Lymphgefässe kommt es häufig im Verlauf der Lymphangitis zu Abscedirungen in der Umgebung der entsprechenden Lymphdrüsen und in diesen selbst. Vgl. Lymphadenitis. — Beim Uebergang in die chronische Form sieht man die harten Knoten nebst der ihnen entsprechenden Hautröthung, welche auch als Erythema nodosum bezeichnet wird, fortbestehen; eine mehr oder weniger feste, gleichmässige Schwellung in der Peripherie dauert ebenfalls oft fort, worauf wir unter B. (pag. 275) zurückkommen.

**Diagnose.** Verwechselung mit Venen-Thrombose und Phlebitis wäre möglich. Bei dieser sind aber, sofern die oberflächlichen Venen entzündet sind, viel breitere harte Stränge zu fühlen. Auch die in der Haut auftretenden rothen Streifen sind viel breiter und weniger zahlreich. Zeigen sich rothe Flecke, so haben sie ihren Sitz auf grösseren, weniger harten und weniger tief gelegenen Knoten und fliessen seltener in der Art eines Erysipelas zusammen. Die periphlebitische Eiterung pflegt schneller einzutreten, aber weniger reichlich zu sein. Kommt es zur Entwickelung allgemeiner Störungen (Pyämie), so ist ihr Verlauf entschieden schneller; gemeinhin erfolgt bald der Tod. Alle diese diagnostischen Momente verlieren an Werth, wenn beide Krankheiten zugleich bestehen. Jedoch lässt sich, wenn man die Reihenfolge der Symptome genau beachtet, gewöhnlich noch entscheiden, ob die Lymphgefässe oder die Venen zuerst entzündet waren. Ersteres ist häufiger. — Verwechselung mit Erysipelas oder Erythem ist nur im Anfange möglich. Werthvoll für die Unterscheidung ist von Vornherein, dass die geschwollenen Lymphdrüsen bei Lymphangitis für Druck sehr empfindlich sind, bei Erysipelas nicht. Von einer tiefen Phlegmone wird die tiefe Lymphangitis sich nur unter besonders günstigen Verhältnissen unterscheiden lassen.

**Aetiologie.** Die Ursachen der Lymphgefäss-Entzündung sind sehr mannigfaltig. Bald breitet sich die Entzündung von den benachbarten Geweben auf die Lymphgefässe aus; bald werden sie in Folge

eines mechanischen oder organischen Verschlusses an einer Stelle ihres Verlaufs durch ihren eigenen Inhalt ausgedehnt und gereizt; bald endlich werden direct reizende Substanzen in sie bei Verwundungen eingeführt, oder sie nehmen solche aus Eiter- und Jaucheherden auf. Letzteres ist besonders gefährlich, wenn der Eiterherd mit der äusseren Luft in Verbindung steht, mithin eine septische Substanz enthält. So sah man oft lange Zeit die mit einem geschlossenen Abscess in Verbindung stehenden Lymphgefässe vollkommen gesund bleiben; sobald aber die Eiterhöhle (ohne antiseptische Cautelen) geöffnet wurde, begann in ihnen die Entzündung. Bei Weitem nicht immer hat die Grösse einer Wunde oder Eiterhöhle Einfluss auf die Schnelligkeit oder Heftigkeit, mit welcher die Lymphgefäss-Entzündung ausbricht. Kleine Stichwunden und wenig umfängliche Geschwüre sind gerade die häufigsten Ursachen, und gar nicht selten mag das Uebersehen einer solchen Verletzung zur Annahme einer „spontanen Lymphangitis“ verleitet haben. Von grosser Bedeutung ist die Qualität der in die Lymphgefässe eingeführten heterogenen Substanz, wovon die übelen Wirkungen des Leichengiftes (Bd. I. pag. 715) ein Beispiel geben. — Als prädisponirende Momente werden jugendliches Alter, zarte Haut und Erschöpfung der Körperkräfte durch grosse Anstrengungen, Ausschweifungen oder Kummer — jedoch ohne sichere Begründung — angesehen.

Die **Prognose** der acuten Lymphgefäss-Entzündung ist im Allgemeinen nicht ungünstig; sie wird jedoch sehr bedenklich, wenn die Entzündung in der Tiefe eines Gliedes oder gar in einer Leibeshöhle ihren Sitz hat, wenn ferner der Körper ausserdem schon leidend ist, oder wenn sie durch septische Substanzen, complicirte Knochenbrüche, Gelenkwunden oder dgl. m. veranlasst war, wo dann freilich die Gefahr viel mehr durch das zu Grunde liegende Uebel, als durch die complicirende Lymphangitis bedingt wird.

Die **Behandlung** hat nicht blos die Entzündung, sondern auch deren Ursachen und weitere Folgen zu bekämpfen. Vor Allem ist hier der Prophylaxis zu gedenken, welche sich bis auf die Verhütung der Eiterung und des Eindringens giftiger Substanzen in Wunden erstrecken muss. Besteht eine eiternde Wunde, so wird diese durch antiseptische Bäder oder Irrigationen in einen möglichst aseptischen Zustand versetzt. Geht die Entzündung von einem offenen Eiterherde aus, so verfährt man in gleicher Weise. Zur Bekämpfung der Entzündung selbst wird eine entsprechend grosse Anzahl von Blutegeln und lauwarmes Bähen und Baden des kranken Theils empfohlen. Demnächst soll man, nach dem Rathe von Velpeau u. A. versuchen,

ob eine mässige Compression mittelst einer Rollbinde ertragen wird, und letztere durch häufiges Begiessen oder andauerndes Ueberrieseln feucht erhalten. Wird die Compression nicht ertragen, so soll man Wasserumschläge oder, nach dem Rathe zahlreicher Autoren, täglich zwei bis drei Mal reichliche Einreibungen von grauer Salbe auf die schmerzhaften Stellen und deren Umgebung machen. Auch durch innere Mittel (kühlende Salze u. dgl. m.) hat man die Zertheilung der Entzündung zu befördern gesucht. — Nach eigener Erfahrung muss ich mehr als alle anderen Behandlungsweisen die Anwendung des Eises empfehlen. Gelingt es nicht Zertheilung herbeizuführen, so sind an allen Stellen, wo nur irgend, wenn auch noch so dunkel, Fluctuation zu fühlen ist, Einschnitte zu machen und die geöffneten Abscesse nach den allgemeinen Regeln (Bd. I. pag. 298 u. f.) zu behandeln. — Lässt beim Ausbleiben der Zertheilung die Eiterung ungewöhnlich lange auf sich warten, so soll man, nach Velpeau, auf die vorzugsweise von der Entzündung ergriffenen und noch am Meisten angeschwollenen Stellen grosse Blasenpflaster legen und, wenn es der Zustand des Darmkanals erlaubt, alle 3 bis 4 Tage ein Abführmittel reichen, um entweder vollständige Zertheilung oder definitiven Uebergang in Eiterung zu erzielen. Auch Aufpinseln von Jodtinctur wird zu diesem Behuf empfohlen. Die schliesslich zurückbleibenden Härten werden durch Einreibung von Jodsalbe, methodische Compression und Bäder bekämpft.

### B. Chronische Entzündung der Lymphgefässe. Lymphangitis chronica. Elephantiasis Arabum. Pachydermia.

Die chronische Form der Lymphgefäss-Entzündung kommt unzweifelhaft viel häufiger vor, als sie beobachtet wird. Der innige Zusammenhang zwischen Bindegewebe und Lymphgefässen bedingt eine Betheiligung der letzteren bei allen Erkrankungen desselben. Da aber die Veränderungen im Bindegewebe stets vorwiegend erscheinen, werden solche Fälle in der Regel nur als chronische Bindegewebs-Entzündung oder -Induration bezeichnet. In anderen Fällen entsteht die chronische Lymphangitis, nachdem mehrere Anfälle der acuten vorausgegangen sind. Alsdann erfolgt regelmässig Obliteration der Lymphgefässe und eine eigenthümliche Wucherung des Bindegewebes in und unter der Haut, welche, wegen der dadurch bedingten Volumensvermehrung den Namen Elephantiasis erhalten hat.

Ob in solchen Fällen die Lymphgefäss-Entzündung (-Thrombose) das Primäre oder nur eine secundäre und begleitende Erkrankung

sei, darüber sind die Ansichten noch getheilt[1]). Jedoch wird von allen Seiten die grosse Bedeutung der Betheiligung des Lymphsystems hervorgehoben, namentlich auch von denjenigen Autoren, welche Gelegenheit hatten, diese Erkrankung in ihren grossartigsten Formen, wie sie auf Grund miasmatischer oder klimatischer Einflüsse — endemisch — auftritt, genauer und häufiger zu beobachten, als dies bei uns zu Lande möglich ist[2]). Nach den Angaben der gedachten Autoren[3]) beginnt die Krankheit mit einer erysipelatösen Röthung, in der sich alsbald schmerzhafte Streifen nach dem Verlaufe der Lymphgefässe auszeichnen. Störungen des Allgemeinbefindens, insbesondere ein oft sehr heftiger Frostanfall, gehen den örtlichen Erscheinungen entweder voraus oder folgen sehr bald nach deren Auftreten. Daneben bestehen nicht selten gastrische Beschwerden. Die Lymphdrüsen an dem befallenen Theile schwellen beträchtlich an, werden schmerzhaft und vereitern zuweilen. Gewöhnlich kehrt nach kurzer Zeit, auch ohne Behandlung, die Gesundheit zurück bis auf eine hartnäckige, gewöhnlich unbedeutende Anschwellung des ursprünglich ergriffenen Theiles. Bald aber stellt sich ein neuer Anfall ein mit Hinterlassung einer etwas grösseren und etwas härteren An-

[1]) Vgl. Virchow, die krankhaften Geschwülste, I. pag. 295 u. f. und O. Weber, in Pitha u. Billroth, Handb. d. Chir. Bd. II. Abth. 2. pag. 23 u. f.

[2]) Elephantiasis kommt häufiger in der heissen Zone als in gemässigten Klimaten vor, vorzugsweise in Aegypten und demnächst in den übrigen Küstenländern des mittelländischen Meeres, besonders auch an den spanischen Küsten, in der asiatischen Türkei, ferner an der malabarischen und japanischen Küste. Ausserdem aber findet sich Elephantiasis auch in Norwegen und Esthland sehr häufig. Ueberall, wo sie endemisch vorkommt, findet sich neben ihr auch Lepra (Elephantiasis Graecorum). Ueber letztere, als eine bei uns zu Lande unbekannte Krankheit, wird hier nicht weiter gehandelt; über die neuere Litteratur und die anatomischen und Ausbreitungs-Verhältnisse derselben vgl. Kierulf, Ueber die norwegische Spedalskhed. Virchow's Archiv, Bd. V. pag. 13. — Sporadisch kommt Elephantiasis Arabum auch in Gegenden vor, wo durchaus keine Lepra besteht. Ich habe sie an der pommerschen Küste gar nicht selten und auch in Berlin wiederholt gesehen. In der Mehrzahl der bei uns vorkommenden Fälle besteht Elephantiasis als Complication grosser, tiefer Unterschenkelgeschwüre. Relativ oft bleibt sie auf die unterhalb des Geschwürs gelegenen Theile beschränkt, wo dann die Erklärung zulässig ist, dass das entsprechende Lymphgefäss-Bündel in der Ausdehnung des Geschwürs zerstört und dadurch zu einer Lymphostase, wie durch Verschluss der Lymphwege, Veranlassung gegeben sei. Vgl. pag. 273. — Nach Hillary und Henseler wäre die Elephantiasis zuerst von den Aethiopiern nach der Insel Barbados und von da weiter nach Europa verbreitet worden; daher der französische Name *Jambe de Barbados*.

[3]) Hillary, Hendy, Rollo, Larrey, Pruner. Vgl. L. Hoefer, De Elephantiasi Arabum. Diss. inaug. Gryphiae 1851.

schwellung. Immer wieder und wiederkehrend, treten die febrilen Erscheinungen zwar jedes Mal milder auf, die Anschwellung dagegen nimmt bei jedem neuen Anfalle unverhältnissmässig stärker zu, so dass der Umfang des kranken Theiles in unglaublichem Maasse vermehrt wird. Nächst der Zunahme des Volumens und der bedeutenderen Consistenz des Theiles zeigen sich auf der Oberfläche noch mehrere eigenthümliche Veränderungen. Die Epidermis wird an manchen Stellen verdickt, rissig, rauh, wie bei Ichthyosis, indem die Epidermiszellen, statt flach auf der Cutis aufzuliegen, sich mit ihrem einen Rande erheben und den anderen der Cutis zuwenden. An manchen Stellen fehlt die Epidermis gänzlich; die Cutis wird dort nur von locker aufliegenden Krusten bedeckt, die durch das Eintrocknen des aus ihr hervorquellenden Plasma entstehen. Eine solche gerinnende oder doch an der Luft zu Krusten vertrocknende Flüssigkeit dringt auch aus den von selbst entstehenden Rissen der Epidermis und nach jeder zufälligen oder absichtlichen Verletzung der Haut hervor. Zuweilen erfolgt an Stellen, welche noch von normaler Epidermis überzogen sind, ein beträchtlicher Erguss dieser Flüssigkeit (Lymphorrhagie), wodurch helle Blasen gebildet werden, nach deren Entleerung durch Resorption oder Eröffnung eigenthümliche weisse Narbenflecke zurückbleiben. Die Farbe der Haut wird dunkler, schmutzig, und die Venen schimmern an Stellen, wo die Epidermis nicht beträchtlich verdickt ist, als blaue Stränge deutlich hindurch. Die Haare fallen gewöhnlich ganz aus; nur wenn die Geschwulst höckrig ist, findet man sie noch in den Vertiefungen zwischen den einzelnen Höckern, hie und da sogar üppig gewachsen. Zuweilen sieht man an einzelnen Stellen auf der übrigens unverändert erscheinenden Haut papillöse Wucherungen hervorbrechen, deren Oberfläche mit einer dünnen Epidermisschicht bedeckt ist oder auch einer solchen gänzlich entbehrt und dann nässt. Nicht selten entstehen an den verdickten Theilen Geschwüre (oder dieselben bestanden auch vorher). Diese liefern ein dünnflüssiges, milchiges oder auch wasserhelles Secret.

Der gewöhnlichste **Sitz** dieser Krankheit ist der Unterschenkel. Die enorme Verdickung desselben, in einzelnen Fällen bis zu einem Umfange von 1 Meter, hat zu den Namen Elephantenfuss, Elephantopus und Elephantiasis Veranlassung gegeben[1]. Demnächst wird am Häufigsten das Scrotum (besonders unter endemischen

[1] Die Fusssohle bleibt stets ganz frei, wenn der Fussrücken auch noch so sehr aufschwillt. Dasselbe bemerkt man in den viel selteneren Fällen von Elephantiasis des Armes an der Hohlhand.

Verhältnissen, z. B. in Aegypten) befallen. Dasselbe kann bis zu dem Gewichte von 120 Pfd. vergrössert werden. Ferner ist die Krankheit an den Brüsten, an der Vorhaut des Penis, auch an anderen Körpertheilen, jedoch sehr viel seltener, beobachtet worden [1]).

Der **Verlauf** der Krankheit ist immer ein langwieriger. Sie kann längere Zeit bestehen, ohne andere als örtliche Beschwerden zu veranlassen. Ist die Geschwulst noch nicht übermässig gross und handelt es sich um einen sporadischen Fall, so ist Heilung möglich. Die Krankheit kann aber auch stetig fortschreiten und zum Tode führen, entweder durch die Grösse des Säfteverlustes oder durch Brand. Letzterer entsteht, wenn die Spannung einen so hohen Grad erreicht hat, dass dadurch Obliteration der Blutgefässe bedingt wird.

**Anatomische Veränderungen.** Bei genauer Untersuchung der Leichen oder der amputirten Theile haben die Einen die Lymphgefässe verschlossen, Andere [2]) dagegen erweitert und mit trüber oder milchiger Flüssigkeit erfüllt gefunden. Die Venen sind erweitert, ihre Wandungen so bedeutend verdickt, dass die Vena saphena z. B. auf dem Querschnitt der Arteria femoralis täuschend ähnlich sehen kann. Die Lymphdrüsen sind angeschwollen, von verdichtetem Bindegewebe umgeben, oft von junger Zellenwucherung so vollkommen erfüllt, dass bei mikroskopischer Untersuchung von ihren normalen Gewebselementen Nichts mehr zu erkennen ist. In einzelnen Fällen können durch dieselben benachbarte Venen in so hohem Grade comprimirt werden, dass Obliteration erfolgt. Manche Veränderungen, welche von einzelnen Schriftstellern aufgeführt werden, sind nicht von denjenigen verschieden, welche wir durch andauerndes Bestehen einer grossen Geschwulst überhaupt bedingt sehen, so z. B. fettige Entartung der Muskeln, Usur der Knochen u. dgl. m. Die Geschwulst selbst aber, das augenfälligste Symptom der Elephantiasis, wird durch Neubildung von Bindegewebe, welches eine verschiedene Festigkeit darbietet und bald mehr, bald weniger stark von Lymphe getränkt ist, bedingt. Die unter der Haut liegende Fettschicht ist in einzelnen Fällen hypertrophisch, in anderen Fällen dagegen atrophisch befunden worden. Die Haut ist immer in sehr hohem Grade verdickt (daher „Pachydermie"), durch Hyperplasie des in ihr enthaltenen Bindegewebes. Gewöhnlich ist diese Verdickung eine ungleichmässige, höckerige. Vgl. pag. 277.

[1]) Die seltenen Fälle von Elephantiasis des Gesichts werden auch als Leontiasis, Facies leonina, bezeichnet, worunter aber von Anderen wahre Lepra verstanden wird.

[2]) Vgl. namentlich Wernher, Deutsch. Ztschrft. f. Chir. Bd. V. pag. 430.

**Theorie der Krankheit.** Mag das Uebel als Lymphangitis oder als Wucherung des Bindegewebes in und unter der Haut (mit erysipelatösen Erscheinungen) beginnen, jedenfalls betheiligen sich die Lymphgefässe frühzeitig an dem Process: bald mögen Anfangs blos die Lymphgefässe, bald auch die Lymphdrüsen zugleich ergriffen sein; meist erkranken letztere erst consecutiv. Die wiederholt auftretenden Anfälle führen wahrscheinlich an der einen Stelle zur Obliteration, an der anderen zur Ausweitung der Lymphgefässe des befallenen Theils; der Lymphstrom hört auch in den erweiterten Lymphgefässen auf, da ihre Klappen nicht schliessen; die Lymphe transsudirt in das Bindegewebe und kann von den Venen, trotz der durch den grösseren Andrang bedingten Hypertrophie und Erweiterung derselben nicht fortgeschafft werden. Aus den von ihr, als einer dem Plasma sanguinis wesentlich analogen Flüssigkeit, getränkten Geweben entsteht jene diffuse Wucherung von Zellen und Fasern, wie wir sie in Sarcomen und Fibromen circumscript auftreten sehen. Daher die Hypertrophie der Bindegewebsschichten und der Cutis. Die Epidermis erfährt in Folge der veränderten Ernährung der Haut, als ihrer Matrix, nothwendig auch Veränderungen, die jedoch, je nach der Localität und je nach der Art und Weise, in welcher jene abgeändert ist, verschieden sein können; anders auf der Oberfläche hügelförmig hervorgewölbter Knollen als in der Tiefe, gleichsam im Thale zwischen ihnen; anders an solchen Stellen, wo eine sehr feuchte Bindegewebsschicht unter der Haut liegt und noch ein Andrang der stagnirenden Lymphe gegen die Haut hin Statt findet, als an solchen Stellen, wo die Haut an die unterliegenden Theile durch eine mächtige Schicht festen fibrösen Gewebes angeheftet ist und daher statt einer reichlicheren, vielleicht sogar eine verminderte Säftezufuhr erhält.

Die **Behandlung** sucht zunächst die Aufsaugung der ergossenen Flüssigkeit zu befördern und das Auftreten einer neuen Entzündung zu verhüten. Abgesehen von einer zweckmässigen Lagerung, scheint besonders von der Anwendung einer methodischen Compression unter Beihülfe des Jod und continuirlicher Irrigationen Hülfe zu erwarten sein. Zwar wird von theoretischer Seite die Hoffnung, auf diesem Wege einen Erfolg zu erzielen, dadurch geschwächt, dass gerade diejenigen Gefässe, von deren Thätigkeit wir bei der Resorption das Meiste erwarten, bei der Elephantiasis sämmtlich oder doch zum grössten Theil verschlossen sind; aber die Erfahrung spricht entschieden zu Gunsten dieser Behandlungsweise.

In dem von Hoefer l. c. beschriebenen Fall betrug bei der Aufnahme des Kranken der Umfang:

| | am kranken | am gesunden Beine |
|---|---|---|
| im oberen Theile der Wade . . . . . . . . | 40 | 35 Centim. |
| in der Gegend der Knöchel . . . . . . . . | 44 | 30 „ |
| vom Tuber calcanei über die Mitte des Fussgelenks | 51 | 38 „ |
| an der vorderen Grenze des Metatarsus . . . . | 39 | 27 „ |

Bei der Entlassung des Kranken nach dreimonatlicher Behandlung ergab sich für die angegebenen Stellen am kranken Beine genau dasselbe Maass, wie am gesunden; der obere Theil der Wade hatte sogar an dem kranken Beine nur einen Umfang von 33 Centim., während das gesunde Bein daselbst seinen früheren Umfang behalten hatte, was sich aus der schon früher erfolgten Atrophie der Wadenmuskeln erklärt. Der Kranke, welcher vorher nicht aufzutreten vermochte, konnte nach seiner Entlassung wieder an die Arbeit gehen.

Von den operativen Eingriffen, welche früher zur Beseitigung der Elephantiasis vorgeschlagen wurden, führen Scarificationen gewöhnlich zum Brande[1]); bei der Amputation sind Blutungen aus den erweiterten und klaffenden Venen und späterhin zerfallende Thromben in den letzteren zu fürchten. Jedoch giebt es eine grosse Anzahl von Beobachtungen günstiger Heilung nach Amputationen elephantiastisch entarteter Theile, und jedenfalls ist die Besorgniss vor Recidiven ungegründet[2]). Auch die der Amputation gleich zu setzende Abtragung des Scrotum, der Clitoris, des Präputium, sowie auch partielle Excisionen sind in vielen Fällen mit Glück ausgeführt worden[3]).

Zur Heilung der Elephantiasis an den Extremitäten hat Carnochan[4]) zuerst die Unterbindung der Hauptpulsader des Gliedes vorgeschlagen und mit Glück ausgeführt. Dies Verfahren ist namentlich durch Th. Bryant[5]) auch in Europa sehr in Aufnahme gekommen und hat in der That mehrere schöne Erfolge aufzuweisen[6]). Jedoch ist in zahlreichen Fällen auch jeder Erfolg oder doch ein dauernder Erfolg ausgeblieben und in einigen der Tod durch die Operation ver-

[1]) Jedoch erzielte Wernher (Deutsch. Ztschr. f. Chirurgie, Bd. V. p. 394) durch grosse Incisionen bis in's subcutane Gewebe günstige Erfolge.

[2]) Vgl. namentlich die Fälle von Adelmann in der Diss. von Ivenssen, Beitr. z. Kenntn. d. Elephantiasis Arabum, Dorpat, 1864.

[3]) So beschreibt Thebaud (New-York med. journ. 1867. May) z. B. die zwar schwierige, aber glückliche operative Entfernung eines durch Elephantiasis Arabum bis zum Gewicht von $63\frac{1}{2}$ Pfd. geschwellten Scrotum bei einem 22jährigen Mann und führt an, dass in Calcutta von 1859 bis 1866, 113 Fälle von Elephantiasis operirt wurden, von denen nur 21, also $18\frac{1}{2}$ pCt. letal endeten. Die grössten Geschwülste scheinen gerade die beste Prognose für die Operation zu geben, was Thebaud daraus erklärt, dass die Elephantiasis anfangs entzündlicher Natur sei und somit operative Eingriffe weniger gut ertrage.

[4]) New-York Journal of Medicine, 1852, September.

[5]) Medico-chirurgical Transactions, Vol. 49. 1866.

[6]) Vgl. Georg Fischer, die Behandlung der Elephantiasis Arabum mittelst Ligatur oder Compression der Hauptarterien. Virchow's Archiv Bd. 46.

anlasst worden. Da sich überdies durch andauernde Compression der Hauptpulsader ebenso viel erreichen lässt[1]), dauernde Erfolge aber auch durch die Ligatur nicht erzielt worden sind, dürfte kein Grund vorliegen, die Unterbindung besonders zu empfehlen. Andrerseits wird sie nicht zu verwerfen sein und namentlich vor der Amputation noch versucht werden müssen, wenn andere Mittel, namentlich die Compression des erkrankten Theils im Stiche lassen.

Bei der Erklärung der Wirksamkeit der Ligatur sowohl als der Compression der Hauptarterie des Gliedes geht man allgemein von dem zuerst von Stromeyer ausgesprochenen Gedanken aus, dass dadurch das Gleichgewicht in der Zuleitung und dem erschwerten Abfluss des Blutes wiederhergestellt werde[2]). G. Fischer erklärt es geradezu für eine wesentliche Aufgabe der Therapie der Elephantiasis, „den erhöhten inneren Blutdruck herabzusetzen". Dies würde durch Verschluss des Haupt-Arterienstammes jedoch nur für kurze Zeit erreicht werden, da durch die collateralen Aeste die ursprünglichen hämostatischen Verhältnisse bald wieder hergestellt werden. Dagegen kann wohl grade die stärkere Füllung und Ausweitung der zumeist oberflächlicher verlaufenden Collateraläste und die dadurch bedingte grössere Energie des Blutlaufs in den oberflächlichen Venen zur Erklärung der guten, wenn auch nicht dauerhaften Wirkungen des Verschlusses der Hauptarterie des erkrankten Gliedes herangezogen werden.

## Drittes Capitel.

## Entzündung der Lymphdrüsen. Lymphadenitis.

Die **Veranlassung** einer acuten Entzündung der Lymphdrüsen ist zuweilen eine äussere Gewalt, Quetschung u. dgl. Auch übermässige Anstrengungen einer Extremität können acute Entzündung der an ihrer Wurzel gelegenen Lymphdrüsen (namentlich in der Schenkelbeuge) zur Folge haben, — eine Thatsache, für welche sich noch keine genügende Erklärung geben lässt. Bei Weitem häu-

[1]) Bereits vor Jahrzehnten scheint ein französischer Arzt Dufour durch Compression der Art. femor. glückliche Resultate bei Elephantiasis erzielt zu haben. Vergl. G. Fischer, l. c. — Ich selbst habe ohne Kenntniss von diesen Versuchen zu haben, die Compression der Hauptpulsader bei Elephantiasis (seit 1868) angewandt und von derselben in 3 Fällen einen fast ebenso schnellen Erfolg gesehen, als er von der Ligatur gerühmt wird. — Wernher (l. c.) sah gleichfalls günstige Erfolge.

[2]) Stromeyer empfahl 1844 in seinem „Handbuch", Bd. I. pag. 371, die Unterbindung der Art. cruralis, um varicöse Beingeschwüre zur Heilung zu bringen.

figer aber entsteht Lymphadenitis acuta auf andere Weise. Die Entzündung kann nämlich 1) von den benachbarten Geweben auf die Lymphdrüsen übergehen, oder 2) von den Lymphgefässen aus sich auf die Lymphdrüsen 'verbreiten. Im ersteren Falle entwickelt sich die Entzündung von der Peripherie gegen das Centrum, im zweiten ergreift sie zuerst das Innere der Drüsen und entwickelt sich von da in der Richtung nach Aussen weiter. 3) Sehr häufig wird sie durch die Anwesenheit fauliger oder anderweit schädlicher Stoffe in den Lymphdrüsen veranlasst, welche in sie durch die Lymphgefässe eingeführt worden sind, ohne dass letztere erkrankten. In dieser ätiologischen Beziehung stehen Schanker des Penis zu Bubonen der Inguinalgegend, Blutschwäre oder durch Leichengift verunreinigte Wunden an der Hand zu entzündeten Achseldrüsen[1]). Weshalb diese in den Lymphdrüsen Entzündung erregenden Ursachen die Lymphgefässe, durch welche sie doch fortgeführt werden, unversehrt lassen, ist nicht vollkommen aufgeklärt. Wahrscheinlich beruht dies auf den Verschlingungen der Lymphgefässe in den Drüsen und der dadurch bedingten langsameren Bewegung und innigeren Berührung der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit mit den Wandungen. Oft findet sich die Quelle der irritirenden Flüssigkeit weit entfernt von den entzündeten Drüsen, und keineswegs erfolgt immer Obliteration der Lymphgefässe in letzteren, sondern es können auch noch weiter aufwärts gelegene Drüsenreihen durch dieselbe Flüssigkeit, welche bereits ein Drüsenpacket passirt hatte, gleichfalls in Entzündung versetzt werden. Die Ansicht, dass die Entzündung der Lymphdrüsen niemals als primäre Krankheit, wenigstens nicht ohne vorangegangene Verletzung der Haut, vorkomme, ist irrig; nicht blos directe mechanische Einwirkungen, sondern auch Aufsaugung einer schädlichen Substanz durch die unverletzte Haut kann die Entzündung der Lymphdrüsen veranlassen.

Unläugbar ist eine gewisse Prädisposition bei der Entstehung einer Lymphdrüsen-Entzündung mindestens ebenso wirksam, wie bei der Lymphangitis.

Im **Verlauf** der acuten Lymphdrüsen-Entzündung kommen dieselben Störungen des Allgemeinbefindens vor, wie bei der acuten Lymphangitis. Die örtlichen Erscheinungen sind folgende: Anschwellung, Härte, Schmerzhaftigkeit in der Tiefe, Empfindlichkeit

[1]) Acute sowohl als chronische Entzündungen der Lymphdrüsen auf allen Stadien und an beliebigen Stellen, namentlich aber in der Inguinal-Gegend, werden bei den Franzosen ganz allgemein *Bubons* und bei uns auch Bubonen genannt. Vgl. Bd. I. pag. 364 u. f.

der betreffenden Stelle für Druck; die bedeckende Haut wird wärmer, zuletzt heiss und roth, in der Umgebung der Drüsen entsteht Phlegmone, und es treten daher auch deren Erscheinungen hinzu. Zwischen dem 6ten und 15ten Tage erweicht die Geschwulst, und zwar stets an mehreren Stellen zugleich. Fluctuation zeigt sich zuerst entweder nur an einer kleinen Stelle und alsdann ganz oberflächlich oder in grösserer Ausdehnung, aber ganz in der Tiefe und schwer zu entdecken. Bricht die Geschwulst auf oder wird sie geöffnet, so ergiebt sich gemeinhin, dass die Quantität des ausfliessenden Eiters entweder grösser oder geringer ist, als man vermuthete. Ersteres ist der Fall, wenn die Entzündung sich von der Drüse aus hauptsächlich in die Tiefe, letzteres, wenn sie sofort nach der Oberfläche hin und in der Umgebung der Drüse sich ausgebreitet hat. Die Eiterung in der Drüse selbst hat immer einen sehr langsamen Verlauf. Es entstehen in ihr mehrere Eiterherde, welche zuletzt oft zu einem grossen, die ganze Ausdehnung der Drüse einnehmenden Abscess zusammenfliessen, dessen unmittelbare Umhüllung die Kapsel der Drüse ist. Letztere wird endlich an mehreren Stellen durchbrochen, so dass der Eiter alsdann in das umliegende Bindegewebe sich ergiesst. Sehr oft aber geht die in der Umgegend einer entzündeten Drüse entstandene Phlegmone in Eiterung über und bildet den sogen. perilymphadenitischen Abscess, während in der Drüse selbst noch kein Eiter gebildet ist, vielmehr die Entzündung fortbesteht und sogar noch einen anderen Ausgang als den in Eiterung nehmen kann. Daher ist denn auch mit der Entleerung des Eiters noch keineswegs die Adenitis beendet. Sogar wenn aus der Drüse selbst Eiter ausfliesst, ist noch keine Entscheidung erlangt, da auch einzelne Eiterherde in derselben aufbrechen, andere aber in der Tiefe fortbestehen können. Zertheilung der Entzündung lässt sich erwarten, wenn die Entzündungsursachen nur vorübergehend und nicht mit grosser Intensität einwirkten, insbesondere also, wenn sie durch oberflächliche Entzündung der äusseren Haut veranlasst wurde. Liegt ihr eine eiternde Wunde oder ein Geschwür zu Grunde, hat sie sich schnell auf die benachbarten Theile verbreitet, besteht schon in der Umgegend eine teigige Anschwellung oder Röthung der Haut, so ist Eiterung zu vermuthen. Höchst selten tritt Brand ein. Beim Uebergange in chronische Entzündung lassen, wie bei der Zertheilung, zunächst alle Krankheits-Erscheinungen nach; aber die Lymphdrüsen bleiben hart und angeschwollen. Auch die Anschwellung der benachbarten Theile besteht, wenn auch in geringerem Grade, weiter fort. Hier kommen wir dann zu der schwer zu ziehenden Grenze zwischen chronischer Entzündung und Hyperplasie.

**Prognose.** Die Entzündung der Lymphdrüsen ist an und für sich keine gefährliche Krankheit, jedoch stört sie immer die Function der entsprechenden Lymphgefässe für längere Zeit und hinterlässt fast immer Spuren. Kommt es zum Aufbruch, so hat man eine überaus langwierige Heilung zu erwarten. Durch ihre Anschwellung können die entzündeten Lymphdrüsen auch benachbarte Organe in gefährlicher Weise comprimiren, besonders am Halse. Nimmt eine Lymphadenitis ihren Ausgang in Eiterung, so können, wenn die entzündete Drüse tief sitzt, alle Gefahren tiefer Eiterungen auftreten; namentlich hat man in einzelnen Fällen auch Verschwärung der von Eiter umspülten Blutgefässe und dadurch lebensgefährliche Blutungen entstehen sehen.

**Behandlung.** Wo die ursächlichen Verhältnisse sich erkennen lassen, ist auf diese zunächst Rücksicht zu nehmen. — Zur Erfüllung der Indicatio morbi ist dann bei acuter Entzündung vor Allem die Anwendung des Eises zu empfehlen. Die ältere Ansicht, dass dadurch Indurationen veranlasst würden, ist irrig. Auch Blutegel mit nachfolgenden Wasserumschlägen können angewandt werden, um die Zertheilung zu befördern. Jedoch ist der Blutverlust selten erwünscht, und die Wirksamkeit ist nicht grösser, als diejenige des Eises. Dass durch das Auflegen grosser Blasenpflaster (Velpeau) der Uebergang in Eiterung verhütet, oder, wenn er nicht mehr zu verhüten, in besonders günstiger Weise eingeleitet werde, ist durch neuere Erfahrungen nicht bestätigt worden. Von der von vielen Seiten noch immer empfohlenen Einreibung von grauer Quecksilbersalbe auf die Gegend entzündeter Lymphdrüsen habe ich nie einen anderen Erfolg gesehen, als dass schmerzhafte Ekzeme entstanden.

Deutlich fluctuirende Abscesse sind in bekannter Weise zu öffnen. — Wird die den Drüsenabscess bedeckende Haut brandig, oder verwachsen die Abscessränder allzu langsam mit den unterliegenden Theilen, so müssen die unterminirten und verdünnten Hautlappen mit der Scheere abgetragen und das hierauf zurückbleibende Geschwür dann in entsprechender Weise behandelt werden.

In vielen Fällen kürzt es den Verlauf sehr erheblich ab und vermindert daher die durch die Länge der Eiterung bedingten Gefahren und Beschwerden, wenn man die durch Eiterung zerstörten oder chronisch indurirten, hyperplastischen und von Eiter umspülten Lymphdrüsen vollständig aus ihrer Kapsel herausschält, was sich in der grossen Mehrzahl der Fälle ohne besondere Schwierigkeit, namentlich auch an den Bubonen der Leistengegend bewerkstelligen lässt.

## Viertes Capitel.

# Organisirte Neubildungen in den Lymphdrüsen [1].

Pseudoplasmen in den Lymphdrüsen sind häufiger secundäre, als primäre Erkrankungen; besonders gilt dies vom Krebs, welcher nur höchst selten in ihnen zuerst auftritt, ganz gewöhnlich aber von benachbarten Organen, dem Lauf der Lymphgefässe (welche selbst unversehrt bleiben können) folgend, auf sie übergeht.

Als selbstständige und primäre Entartungen werden die Tuberculose der Lymphdrüsen und das sogenannte scrophulöse Sarcom derselben aufgeführt.

Die sogenannte Tuberculose der Lymphdrüsen beruht nur selten auf der Entwicklung wirklicher, miliarer Tuberkeln, obgleich auch diese in den Lymphdrüsen vorkommen. Die sogenannte Tuberkelmasse entsteht vielmehr unter den Erscheinungen schleichender Entzündung, durch eine stetig fortschreitende Hyperplasie: die Lymphdrüsen vergrössern sich und zwar gewöhnlich nach allen Seiten hin gleichmässig, zugleich werden sie hart. Die Zunahme des Volumens erfolgt Anfangs durch Wucherung der kleinen Zellen, welche sich auch in den normalen Drüsen finden, dann aber sehr schnell verschrumpfen. Daher nimmt die aus ihnen gebildete „Tuberkelmasse" sehr bald ein gelbes, käsiges Ansehen an. Dies tritt an mehreren Stellen der Drüse zugleich auf, so dass dieselbe sowohl äusserlich, als auch auf dem Durchschnitt ein marmorirtes Ansehen gewinnt. Das zwischen den einzelnen, oft nicht scharf abgegrenzten „Tuberkelmassen" liegende Gewebe nämlich, besonders das interstitielle Bindegewebe, ist sehr blutreich und daher stark geröthet. Mit der Zunahme der Krankheit wird das Bindegewebe ungemein verdichtet, geht aber anderer Seits auch in Vereiterung über; in Folge davon verschwinden jene rothen Stellen und die ganze Drüse ist dann in eine grosse, käsige „Tuberkelmasse" umgewandelt, welche von dem inzwischen auch erheblich verdickten und verdichteten Bindegewebsüberzuge der Drüse, wie von einer Kapsel eng umschlossen wird. Weiterhin erfolgt nun entweder, unter entzündlichen Erscheinungen,

[1] In den Lymphgefässen kommen Neubildungen isolirt niemals vor. Die Erweiterungen der Lymphgefässe, welche man bis zu einem sehr hohen Grade beobachtet hat (vgl. Peters, Prager Vierteljahrsschrift 1862), bieten von pathologisch-therapeutischer Seite kein anderes Interesse dar, als das bereits pag. 268 u. f. erwähnte. — Ueber Adenolymphocele und Lymphangioma cavernosum vgl. Bd. I. pag. 455 u. f.

Erweichung und Aufbruch (bei Weitem der häufigste Ausgang), oder aber die „Tuberkelmasse“ verkalkt; die Drüse wird alsdann noch härter, als vorher, aber etwas kleiner, bleibt schmerzlos, nach wie vor, und kann ohne weitere Beschwerden während des ganzen übrigen Lebens in diesem Zustande bestehen.

Von der vorstehend erläuterten Form der Hyperplasie unterscheidet sich diejenige, welche man als scrophulöses Sarcom der Lymphdrüsen (Lobstein), neuerdings auch schlechtweg als Hypertrophie der Lymphdrüsen[1]) oder als malignes Lymphom[2]) bezeichnet hat, durch ihr viel schnelleres und gefährlicheres Wachsthum. Man hat sogar eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Krebs darin zu erblicken geglaubt, dass gewöhnlich mehrere Lymphdrüsen, oft ganze Haufen und Reihen derselben, zuweilen fast alle Lymphdrüsen des Körpers zugleich von dem „Sarcom“ ergriffen werden. Endlich besitzt das Drüsensarcom, gänz ähnlich wie der Zellenkrebs, eine elastische Consistenz und gewährt nicht selten ein täuschendes Gefühl von Fluctuation. Dagegen unterscheidet sich diese Krankheit vom Krebs sowohl als von der „Tuberculose“ in Bezug auf den Verlauf dadurch, dass eine Neigung zum Zerfallen in ihrem Wesen nicht begründet und daher Verschwärung und Aufbruch, wenn sie überhaupt erfolgen, nur durch äussere Einflüsse (wohin aber auch Druck und Spannung zu rechnen) herbeigeführt werden. Nach partiellen Exstirpationen kann man einen sehr schnellen Wiederersatz des Entfernten, eine wahrhaft üppige Wucherung beobachten.

Man ist nicht berechtigt, irgend eine Dyskrasie als Grundlage dieses Uebels zu betrachten. Ich muss mich in dieser Beziehung aus eigener Erfahrung durchaus an Lebert anschliessen: „das Sarcom der Lymphdrüsen ist keineswegs ein Zeichen scrophulöser Diathese; man trifft es ebenso oft mit, als ohne dieselbe an.“

Die anatomische Untersuchung scheint auf den ersten Blick vollkommen die Benennung „Sarcom“ zu rechtfertigen. Die Geschwülste haben auf dem Durchschnitt ein „markiges“ oder „fleischiges“ Ansehen, welches mit demjenigen der ächten Sarcome entschieden übereinstimmt. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man als Elemente dieser Geschwülste: Kerne, welche mit denen der Lymphkörperchen oder den Kernen junger Epithelialzellen die grösste Aehnlichkeit haben, aber sich von ersteren durch ihre bedeutendere Grösse

[1]) Vgl. Lebert, Abhandlungen aus dem Gebiete der prakt. Chirurgie, pag. 154, und Langenbeck's Bemerkungen „über das scrophulöse Sarcom der Lymphdrüsen“ in d. Deutschen Klinik 1849, pag. 11.

[2]) Vgl. A. von Winiwarter, Archiv f. klinische Chirurgie (1875), Bd. XVIII. pag. 98.

unterscheiden; demnächst Zellen, bald nur durch einen undeutlichen Contour um den Kern angedeutet, bald aber auch vollständig entwickelt, vorzugsweise als sogenannte geschwänzte oder Faserzellen; ferner Fasern, denen des gewöhnlichen Bindegewebes durchaus ähnlich; nach den verschiedensten Richtungen sich kreuzend, so dass dadurch ein Fasergerüst in der Geschwulst entsteht; endlich grosse Capillargefässe. Aber genauere Untersuchungen einer grossen Anzahl solcher Drüsen auf verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung lassen in dem sogenannten Sarcom doch nur eine Hypertrophie der Drüsensubstanz selbst erkennen, welche bei längerem Bestande unter dem Drucke der die gewucherte Drüsenmasse eng umschliessenden Kapsel, noch secundäre Veränderungen erleidet. Namentlich kommt es nicht blos zur fettigen Degeneration, sondern auch zum wirklichen Zerfall und Aufbruch. Diejenigen Fälle, in denen man ein Eindringen solcher Drüsengeschwülste in benachbarte Organe, und zwar zwischen deren Gewebselemente, beobachtet hat, dürften wohl auszuscheiden und nicht als Drüsenhypertrophien, sondern als wirkliche Sarcome aufzufassen sein. Vgl. Bd. I. pag. 576.

Die **Behandlung** der in den Lymphdrüsen vorkommenden Neubildungen muss wesentlich eine operative sein; in der Mehrzahl der Fälle beseitigt man sie am Zweckmässigsten durch die Exstirpation.

Gegen die hyperplastischen, tuberculösen und scrophulösen Entartungen der Lymphdrüsen hat man auch eine ansehnliche Reihe von inneren und äusseren Medicamenten empfohlen, von denen keins sich ganz bewährt hat und welche zum Theil üble oder doch unangenehme Nebenwirkungen haben können. Innerlich: Leberthran, Jod, Jodkalium, Jodquecksilber, Plummer'sche Pulver, Decoctum Zittmanni, Chlorbaryum, Arsenik u. s. f.; äusserlich: künstliche und natürliche Soolbäder, Quecksilber- und Jodsalben, Cicutapflaster, heisse und kalte, trockene und feuchte Umschläge, Blasenpflaster mit oder ohne nachfolgende Eiterung, mit oder ohne Aufstreichen starker Jodsalben und dgl. m.

In Betreff aller dieser Heilmittel muss zunächst wiederholt werden, was in Betreff der antiscrophulösen Behandlung bereits bei den Geschwüren (Bd. I. pag. 370) im Allgemeinen bemerkt wurde. Speciell haben wir hier hervorzuheben, wie nachtheilig es ist, wenn die Haut über einer Lymphdrüsengeschwulst durch reizende oder gar ätzende Substanzen in Entzündung versetzt wird. Auf solche Weise begünstigt man die entzündliche Erweichung und den Aufbruch der Drüse; überdies werden aber auch in günstiger verlaufenden Fällen Verwachsungen in der Tiefe eingeleitet, welche für eine später etwa

vorzunehmende Exstirpation grosse Erschwerungen bereiten und namentlich eine schnelle Heilung der Wunde fast immer vereiteln. Hierauf Rücksicht zu nehmen, ist um so mehr nöthig, als die gedachten Mittel in der That das Gewünschte nicht leisten, und man zuletzt doch zur Exstirpation sich entschliessen muss.

Unschädlich ist jedenfalls der Versuch, welchen M. Meyer[1]) wiederholt mit Erfolg gemacht hat, hyperplastische Drüsen durch Anwendung des electrischen Stroms zur Resorption zu bringen.

Für die Behandlung der massenhaft auftretenden und sich stetig verbreitenden, nach der Exstirpation bald in loco, bald in anderen Gruppen von Lymphdrüsen recidivirenden Hyperplasien, der sogen. multiplen oder malignen Lymphome, hat Billroth[2]) den innerlichen Gebrauch des Arsenik empfohlen. Eine Mischung von gleichen Theilen Solutio arsenicalis Fowleri und Tinct. ferri pomat. wird zu je 5 Tropfen Morgens und Abends kurz nach oder während einer Mahlzeit gegeben und diese Dosis jeden zweiten oder dritten Tag um je einen Tropfen gesteigert bis Vergiftungserscheinungen auftreten oder sonst Veranlassung ist, die Dosis zu vermindern oder die Kur zu unterbrechen[3]). Die ersten Erscheinungen der Vergiftung treten gewöhnlich auf, wenn die Dosis bis auf 25 Tropfen der Mischung gesteigert ist, und zeigen sich als Kratzen und Brennen im Schlund und Magen, Aufstossen, Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall. Beim Auftreten derselben wird die arsenige Säure nicht sofort ganz fortgelassen, sondern nur die Dosis allmälig so vermindert, wie sie gesteigert wurde. Ueber 40 Tropfen der Solut. arsenic. soll man pro die niemals hinausgehen. — Czerny[4]) hat an Stelle und zur Ergänzung dieser internen Therapie die intraparenchymatöse (intraglanduläre) Injection der Solutio arsenicalis empfohlen. Man injicirt etwa den zehnten Theil des Inhalts einer Pravaz-Lüer'schen Spritze, unter den pag. 150 angegebenen[5]) und zugleich unter antiseptischen Cautelen, und wiederholt solche Einspritzungen

[1]) Ein neues Verfahren behufs Verkleinerung von Drüsengeschwülsten durch d. electr. Strom. Berl. klin. Wochenschr., 1874, pag. 111.

[2]) Multiple Lymphome. Erfolgreiche Behandlung mit Arsenik. Wiener med. Wochenschr. 1871. No. 44.

[3]) Vgl. A. v. Winiwarter, Neue Beobacht. und Erfahr. über d. Arsenikmedication bei Lymphdrüsengeschwülsten. Oestr. med. Jahrbüch. 1877. Heft II.

[4]) Vgl. Tholen, die Behandl. d. malignen Lymphosarcome mit Arsenik. Inaug.-Diss., Freiburg i. B. 1874.

[5]) Namentlich scheint es mir von grosser Wichtigkeit, dass man nicht blos sicher in die Drüse hineinspritzt, sondern auch vor dem Ausziehen der Spritze den Stempel etwas zurückzieht, damit keine Arseniklösung an der Giftzahnspitze hafte und mit dem Stichcanal in Berührung komme.

an verschiedenen Stellen bis zu 3 Mal täglich. Selten und nur, wenn Abscedirung zu erwarten steht, folgt Schmerzhaftigkeit der Drüse selbst, häufiger ein neuralgisch ausstrahlender Schmerz. — Bei jedweder lange fortgesetzter Einverleibung des Arseniks tritt häufig Schlaflosigkeit und fast regelmässig Fieber auf. Letzteres beruht nicht direct auf der Arsenik-Wirkung, sondern ist als Resorptionsfieber aufzufassen. Die günstige rückbildende Wirkung, welche dies Medicament auf die Geschwülste ausübt, beruht auf der durch dasselbe bewirkten Verflüssigung der Eiweisskörper, welcher die pathologischen Gebilde zuerst anheimfallen sollen; die verflüssigten und in den Kreislauf aufgenommenen Eiweisskörper sind der Grund des Fiebers. Dasselbe bleibt daher aus, wenn der Arsenik seine günstige Wirkung auf die Drüsengeschwülste nicht entfaltet. Anderer Seits soll auch das Fieber an sich zur Verkleinerung der Geschwülste beitragen. — Leider bleibt die gute Wirkung des Arseniks oft genug aus, und Recidive lassen meist kaum ein Jahr auf sich warten. Immerhin fordern aber die von v. Winiwarter[1]) zusammengestellten Resultate zu weiteren Versuchen auf, zumal grade bei diesen Geschwülsten auch die gründlichsten Exstirpationen recht selten einen besseren Erfolg haben.

## Operationen an den Lymphdrüsen.

1) Exstirpation. Das Verfahren muss verschieden sein, je nach der krankhaften Veränderung, welche die Drüsen erfahren haben. Am Leichtesten ist die Exstirpation, wenn die Drüsen mit den umgebenden Theilen noch nicht verwachsen sind. Alsdann entblösst man die Drüse an der Stelle, wo sie der Haut am nächsten liegt[2]), spaltet die sie umgebende Bindegewebskapsel, zieht die Drüse mit einer Hakenzange aus derselben hervor und schält sie mit dem Scalpellstiele gänzlich heraus. Bei diesem Verfahren können bedeutende Nebenverletzungen nicht vorkommen, indem die hintere Wand der Kapsel, welche unversehrt bleibt, die benachbarten grösseren Gefässe und Nerven schützt. Einige Arterienäste spritzen gewöhnlich innerhalb der Kapsel, sind aber leicht zu unterbinden. Die Exstirpationswunde ist bei diesem Verfahren nicht ganz regelmässig und enthält die Fetzen der Kapsel, welche sich meist allmälig abstossen. Dies macht ihre schnelle Heilung unwahrscheinlich, aber doch nicht unmöglich, so dass man, wenn die übrigen Verhältnisse es angemessen erscheinen lassen, immerhin die

[1]) Oestreich. med. Jahrbücher, 1877, Heft II.

[2]) Liegen mehrere Drüsen dicht bei einander, so kann man mittelst eines einzigen Einschnitts das ganze Convolut exstirpiren; anderen Falles macht man für jede Drüse oder jedes Packet einen besonderen Einschnitt.

Naht anwenden darf. Gewährt aber die Wunde nicht entschieden Aussicht auf erste Vereinigung, so ist es besser, sie von Anfang an nur mit einem antiseptischen Verbande zu bedecken. Die Heilung erfolgt dann in 15 bis 20 Tagen. — Bei sarcomatösen und carcinomatösen Drüsengeschwülsten dagegen muss die Drüsenkapsel mit der Drüse zugleich exstirpirt werden, um sicher zu sein, dass nichts Krankhaftes zurückbleibt. Dasselbe Verfahren kann aber auch recht wohl bei tuberculösen Drüsen Anwendung finden, wenn es wünschenswerth ist, eine entstellende Narbe zu verhüten. Man erhält nämlich auf diese Weise eine regelmässigere Wunde, welche bei Anwendung der Naht fast immer per primam heilt und jedenfalls schneller und besser vernarbt. Allerdings erfordert aber dies Verfahren, sobald die Drüsen tief liegen, viel grössere Vorsicht, da sie dann fast immer innig mit der Gefässscheide verwachsen, zuweilen sogar von den grossen Gefässstämmen durchsetzt sind.

Die Exstirpation von Drüsen-Geschwülsten wird fast nur am Halse, in der Achselhöhle und in der Leistengegend vorgenommen. An allen drei Stellen kommt man, sobald die Geschwülste irgend tief liegen, in die Nähe bedeutender Gefässe und Nerven. Insbesondere muss bei der Exstirpation krebsiger Achseldrüsen die Art. thoracica longa ganz gewöhnlich durchschnitten und Art. und Vena axillaris, sowie auch die Vena basilica nicht selten blossgelegt werden; in der Schenkelbeuge muss man in solchen Fällen auf die Durchschneidung der Vena saphena, welche gewöhnlich gerade durch die Drüsenpackete hindurchgeht, und die Blosslegung der grossen Schenkelgefässe in der Fovea ovalis gefasst sein[1]); bei der Exstirpation tiefer Drüsengeschwülste am Halse erscheinen die Vena jugularis interna und die Carotis stets im Grunde der Wunde; ihre Verletzung ist oft schwer, zuweilen gar nicht zu vermeiden[2]). In allen diesen schwierigeren Fällen ist es von der grössten Bedeutung, dass man die ganze Geschwulst von Anfang an vollständig blosslege, wozu bei grösseren Tumoren statt eines einfachen Hautschnittes das Ausschneiden eines entsprechend breiten elliptischen Hautstücks zu empfehlen ist[3]) und dass man, wo möglich, von der Seite der grossen Gefässstämme in die Tiefe dringe, um diese sicher beherrschen zu können.

Andere Gefahren, als die durch die Localität und die Grösse der Geschwulst bedingten, bieten solche Exstirpationen nicht dar. Besonders hervorzuheben ist, dass die Entwickelung von Lungentuberkeln

[1]) Vgl. die Dissertation von Münch, De carcinomate testiculorum. Gryphiae 1858.
[2]) Vgl. Langenbeck, l. c., pag. 56 u. flg., Brockmüller, l. c.
[3]) Vgl. Langenbeck, l. c., pag. 65 u. flg.

durch die Exstirpation tuberculöser Halsdrüsen nicht befördert wird. Dagegen ist es ebenso irrthümlich, wenn man glaubt, dass durch die Hinwegnahme dieser Drüsen die Anlage zur Tuberculose der Lungen beseitigt werde. Die Beobachtungen, durch welche nachgewiesen werden sollte, dass bei Kranken, deren tuberculöse Halsdrüsen exstirpirt waren, die Lungen stets gesund geblieben seien, sind nicht mit der nöthigen Sorgfalt angestellt und besonders nicht lange genug fortgesetzt. Anderer Seits ist nicht einzusehen, weshalb von den meisten Schriftstellern die Exstirpation tuberculöser Drüsen bei Individuen, welche nachweisbar an Lungentuberkeln leiden, als durchaus unzulässig bezeichnet wird. Wenn solche Drüsen z. B. in grösserer Anzahl vorhanden und dem Aufbruch nahe sind, so ist es nützlich sie zu entfernen, da durch die Operation manche Beschwerde beseitigt und die Dauer der Eiterung abgekürzt wird, zumal die Abkürzung der Eiterung als ein Moment zur Verhütung der Tuberculose anerkannt werden muss. Vgl. Bd. I. pag. 606 u. f.

2) Kauterisation. Mittelst derselben zerstört man die Bedeckungen der erkrankten Drüsen, um dem erweichten Inhalte derselben Ausfluss zu verschaffen. Um eine möglichst wenig entstellende Narbe zu erhalten, legt man einen ganz schmalen Streifen des Aetzmittels auf und bedient sich lieber der Chlorzink- oder der Wiener Aetzpaste, als des Aetzkali, weil letzteres zu leicht zerfliesst. Jedoch lässt sich auch bei der grössten Sorgfalt niemals genau bestimmen, wie breit die Narbe sein wird; sie wird gewöhnlich hässlich und man thut deshalb (wenigstens am Halse) besser, das Kauterisiren ganz zu unterlassen und statt dessen die Incision oder — noch besser — die Exstirpation vorzunehmen.

3) Subcutane Incision und Zermalmung sind bei chronisch entzündeten und verhärteten Lymphdrüsen versucht worden. Ein kleines schmales Messer (Vidal) oder eine starke Staarnadel (Richet) wird von der Seite her in die angeschwollene Drüse eingestossen und diese darauf nach verschiedenen Richtungen hin mit dem eingeführten Instrumente zerrissen. — Man hat auch vorgeschlagen, die angeschwollene Drüse sammt der sie bedeckenden Haut mit einer Klemme oder Zange zu fassen und auf diese Weise zu zerquetschen. Danach steht Eiterung in der Tiefe oder gar Brand der gequetschten Haut zu erwarten.

In Betreff der intraglandulären Injection von Arsenik-Lösung vgl. pag. 288.

# Sechster Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Nerven.

## Erstes Capitel.

### Verletzungen der Nerven.

Fast jede Wunde bedingt auch die Verwundung von Nervenästchen. Vgl. Bd. I. pag. 651 u. f. Hier betrachten wir zunächst nur die Verletzungen der grösseren Nervenzweige.

A. Schnittwunden. Nach Durchschneidung eines Nerven stehen die beiden Schnitt-Enden in der Regel nur wenig von einander ab, was bei stärkerem Klaffen der übrigen Wunde zu dem Irrthume Veranlassung gegeben hat, die Nervenfasern verlängerten sich nach ihrer Durchschneidung. Jedoch kann die Entfernung der Enden eines durchschnittenen Nervenstammes auch recht erheblich sein, indem das eine Mal die lose Verbindung desselben mit den Nachbartheilen der Elasticität (deren die Nerven doch nicht ganz entbehren) gestattet sich geltend zu machen, ein anderes Mal die zufällige Anheftung des Nerven an einen gleichfalls durchschnittenen Muskelbauch ihn mit diesem zurückschnellen lässt, oder endlich die einwirkende Gewalt oder auch der Zug oder Druck eines Muskelbauches zu seitlicher Verschiebung des einen Endes Veranlassung giebt. Es besteht heftiger Schmerz, auch Unempfindlichkeit derjenigen Hautstellen und Lähmung derjenigen Muskeln, zu welchen der Nerv verläuft. Dasselbe beobachtet man, wenn zugleich mit der Durchschneidung ein Substanzverlust in dem Nerven herbeigeführt worden ist. Man findet die beiden Enden nur ungefähr so weit von einander abstehend, als die Länge des Substanzverlustes beträgt. Bleiben die beiden Enden mit einander in genauer Berührung, so erfolgt unmittelbare Vereinigung; anderen Falles zeigen sich Entzündungs-Erscheinungen, besonders Anschwellung und Hyperämie in beiden Enden, namentlich dem oberen, Wucherung im

umliegenden Bindegewebe und zwischen den Nerven-Enden. Allmälig kommt Vernarbung zu Stande, durch welche sowohl der Zwischenraum zwischen den beiden Enden, als auch die übrige Wunde ausgefüllt wird. An dem Nerven bemerkt man zuletzt nur eine dem Substanzverlust entsprechende, eingezogene oder schmalere Stelle, in welcher bei mikroskopischer Untersuchung durchaus normal gebildete, aber auffallend dünne Nervenfasern (Primitivcylinder) wahrgenommen werden. Ist der Substanzverlust bedeutend (über 1 Centim.), so bemerkt man stets eine stärkere Anschwellung des oberen und eine viel schwächere (zuweilen kaum wahrnehmbare) des unteren Endes. Ist letzteres ganz entfernt, wie bei Amputationen, so ist die Anschwellung des zurückbleibenden Nerven-Endes überaus stark. Unter ungünstigen Verhältnissen, namentlich wenn der Abstand zwischen den Nerven-Enden, — sei es wegen der Grösse des Substanzverlustes oder durch Verschiebung derselben oder durch Einlagerung eines anderen Gebildes (Muskel-, Knochenhautfetzen u. dgl., auch wohl absolut fremder Körper) — zu beträchtlich ist, bleibt die Vereinigung ganz aus und jedes Nerven-Ende vernarbt für sich, gewöhnlich unter Entwicklung der eben erwähnten, meist kolbig gestalteten Anschwellungen und oft mit gleichzeitiger fester Verwachsung oder doch Einlagerung mit oder in den benachbarten Geweben. Dann bleibt die Leitung durch den getrennten Nerven dauernd unterbrochen; oft bestehen noch eine Zeit lang, selten dauernd Schmerzen (sofern es sich um einen Gefühls-Nerven handelte), und die anatomische Untersuchung lässt später eine vollständige Degeneration des ausser Function gesetzten Nerven erkennen. Diejenigen Muskeln, welche von einem Nerven versorgt werden, dessen Continuität dauernd getrennt ist, bleiben gelähmt und degeneriren zu dünnen Strängen und Platten (vgl. Abschn. X.). Oft geht die Abmagerung des betreffenden Theils weit über das hierdurch bedingte Maass hinaus; auch die Haut schrumpft zusammen, nachdem zuweilen gleich nach der Verletzung Bläschengruppen auf ihr aufgeschossen sind oder in anderen Fällen ein üppiger Haarwuchs sich auf ihr entwickelt hat. In der Regel bleibt in dem seiner Innervation beraubten Bezirk auch eine grosse Neigung zum Decubitus zurück. Vgl. Bd. I. pag. 315 u. f. Wenn die Continuität des Nerven sich im unmittelbaren Anschluss an die Verletzung wieder herstellt, so fungirt derselbe auch wieder in normaler Weise; jedoch kehrt in einem gemischten Nerven die centrifugale Leitung, auch wenn die Muskeln keinerlei Veränderungen erfahren haben, etwas später zurück als die centripetale.

Wunden, in denen Nerven verletzt sind, muss man möglichst

genau vereinigen und dafür sorgen, dass die getrennten Nerven-Enden in unmittelbarer Berührung bleiben. Dazu erschien vor Einführung der antiseptischen Methode das Zusammennähen der Nerven selbst im Allgemeinen nicht empfehlenswerth, da man befürchten musste, dass die Entzündung dadurch gesteigert, vielleicht gar Wundstarrkrampf durch die Anwesenheit der fremden Körper (Nahtfäden) hervorgerufen werden könnte. Dagegen dürfte man es mindestens für unschädlich und in solchen Fällen, wo die Nerven-Enden nicht ohne Weiteres in genauer Berührung mit einander blieben, für nützlich und empfehlenswerth erachten, durch die Nervenscheide einige Nahtfäden zu legen und dadurch die richtige Lage der Nerven-Enden zu sichern. Bei antiseptischem Verfahren thuen Catgut-Nähte, durch den Nerven selbst gelegt, keinen Schaden und stellen die Heilung, namentlich bei bestehendem Substanzverlust in höherem Grade sicher. Man darf, nach den vorliegenden Erfahrungen am Menschen und nach den zahlreichen Experimenten an Thieren, welche in dieser Richtung angestellt sind, nicht anstehen, unter der Bedingung antiseptischer Ausführung dem letzteren Verfahren, der sogenannten directen Nerven-Naht, im Allgemeinen den Vorzug zu geben, und die indirecte oder Nervenscheiden-Naht (von Vielen „perineurotische" genannt) auf solche Fälle zu beschränken, in denen die Nervenfaden sich von selbst schon gut aneinanderfügen. — Auch bei veralteten Continuitätstrennungen grösserer Nervenstämme hat man (sogar noch nach mehr als 2 Jahren) die Nervennaht nach vorgängiger Blosslegung und Anfrischung der Nervenstümpfe mit Erfolg angewandt. In solchen Fällen ist immer die directe Nerven-Naht erforderlich; auch kann es nöthig werden, statt resorbirbarer Suturen, seidene anzuwenden, um weit von einander stehende Stümpfe für längere Zeit in Berührung zu erhalten. Unter allen Umständen muss dafür gesorgt werden, dass mit dem verletzten Körpertheil keine für die Vereinigung der Nerven-Enden irgendwie schädlichen Bewegungen gemacht werden können.

Die glänzenden Erfolge, welche Laugier und Nélaton (Comptes rendus 1864, No. 25. Tom. LVIII) von der Nerven-Naht berichteten, haben sich in den von Eulenburg und Landois (Berliner klinische Wochenschrift, 1864, No. 46 u. 47) an Thieren angestellten Versuchen nicht bestätigt; vielmehr muss, nach denselben, der durch die Naht (ohne Intercurrenz der antiseptischen Methode) bewirkte dauernde Reiz bedenklich erscheinen. Die scheinbaren Erfolge von Laugier und Nélaton haben aber durch weitere Beobachtungen ihre Erklärung gefunden. Richet (Union méd. 1867, pag. 444, Gaz. des hôp. 1867, pag. 519 u. flg.) hat bei einer jungen Frau, welche mit dem Arm auf scharfe Kupferplatten gefallen war, in einer 3 Centimeter oberhalb des Handgelenks an der Volar-Fläche des Vorderarms quer bis auf den Radialrand hinüberlaufenden Wunde von 6 Centimeter Länge eine Trennung des Nervus

medianus mit Erhaltung der Empfindlichkeit des peripherischen Stücks beobachtet. Bei der Berührung, und als man, theils um die Wunde des Nerven zu glätten, theils um die Diagnose durch mikroskopische Untersuchung sicher zu stellen (was auch wirklich gelang), ein Stückchen abschnitt, schrie die Patientin laut auf, und nach dem Schnitt spritzte aus der Mitte des peripherischen Endes die kleine Art. centralis. Das obere Ende wurde mit vieler Schwierigkeit entdeckt. Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger und Radialrand des Ringfingers erwiesen sich bei den vorsichtigsten Versuchen, trotz dieser queren Trennung des Medianus, in normaler Weise empfindlich. Obgleich von anatomischer Seite ein Irrthum unmöglich war, so wurde doch noch ausdrücklich festgestellt, dass auch die Verbreitungsbezirke des Ulnaris und des Radialis ihre normale Empfindlichkeit besassen, und Duchenne wies am anderen Tage nach, dass die kleinen Daumenmuskeln am Thenar gelähmt waren, während die des Antithenar auf elektrische Reizung reagirten. Richet knüpfte an diese merkwürdigen Thatsachen die nahe liegende Vermuthung, dass es sich mit der Erhaltung der Sensibilität in den Fällen von Nélaton und von Laugier, in denen die Nervennaht eine so unerwartet schnelle Verwachsung der getrennten Nerven-Enden bewirkt haben sollte, wohl ebenso verhalten haben möge. In der That hat sich feststellen lassen, dass Laugier in seinem Falle die Sensibilität der vom Medianus versorgten Theile vor Anlegung der Naht gar nicht geprüft hat und, als er sie am Abend desselbigen Tages vorfand, daraus den voreiligen Schluss zog, die Nerven-Enden seien schon zusammengeheilt. Nélaton hat vor Anlegung der Naht das Fortbestehen der Sensibilität in den vom Medianus versorgten Theilen sehr wohl beobachtet, aber trotz seines Erstaunens darüber kein Wort davon gesagt, weil —, „er die oft herbe Kritik der Physiologen fürchtete" [!]. — Die wunderbar schnellen Erfolge der Nervennaht sind also aufgeklärt, unaufgeklärt dagegen ist die Thatsache, dass nicht blos der peripherische Stamm des Medianus, sondern auch seine Verästelungen nach vollständiger querer Trennung empfindlich bleiben können. Für erstere gestatten Sappey's Nervi nervorum eine Erklärung.

Eine Sammlung der bis dahin bekannten 16 Fälle von Nervennaht am Menschen nebst Litteratur-Angaben lieferte Lemke in seiner Inaugural-Diss., Berlin 1876. Hiernach hat Baudens 1836 zuerst die indirecte, Nélaton 1863 die directe Nervennaht ausgeführt. Zu jenen 16 Fällen kommen aus der neuesten Litteratur nur wenige hinzu. Durch genaue Beschreibung ausgezeichnet sind namentlich die von Kraussold (Volkmann's Samml. 132) beobachteten 2 Fälle am Ulnaris. Eine grosse Anzahl von Versuchen an Thieren über die Nervennaht mit Fäden von carbolisirten Darmsaiten machte Langerfeldt (Inaug.-Dissert., Berlin 1877).

Wenn in der Beschreibung der einzelnen Fälle von Heilung per primam die Rede ist, so darf nicht vergessen werden, dass in der Regel doch 5 bis 6 Tage zu vergehen scheinen bis die Sensibilität völlig wiederhergestellt ist.

B. Stichwunden und unvollständige Durchschneidung eines Nerven erregen zunächst heftigen, nach dem Verlaufe des Nerven ausstrahlenden Schmerz; gewöhnlich folgt aber schnelle Heilung ohne weitere Zufälle. Wird der verletzte Theil nicht geschont, oder zieht sich der Verletzte eine Erkältung zu und ist derselbe überdies von reizbarer Constitution, so dauert der Schmerz ungewöhnlich lange an; es wird daraus zuweilen eine Neuralgie, oder der Kranke wird von

Krämpfen befallen, es steht Tetanus (vgl. d. folg. Cap.) zu befürchten. In solchen Fällen empfiehlt man, die unvollständige Trennung in eine vollständige zu verwandeln, und der Nervenerregung durch antiphlogistische und beruhigende Mittel zu begegnen. Ich selbst habe hierüber keine Erfahrungen.

C. Zerreissung. Die gefährlichen Zufälle, welche man der Zerrung und Zerreissung eines Nerven zuschreibt, so wie diese Art der Verletzung selbst, sind viel seltener, als man gewöhnlich annimmt. Zunächst müssen alle umliegenden Gebilde zerrissen werden, wenn es zur Zerreissung eines Nerven kommen soll; denn Nerven sind, wenn auch nicht sehr elastisch, doch sehr zähe und dehnbar. Allerdings kommen aber Verletzungen der Art bei Verrenkungen vor, z. B. bei der Verrenkung des Oberarmes nach Unten Zerreissung des Nervus axillaris, bei Verrenkungen im Ellenbogengelenk des N. medianus. Auch durch übermässig starkes Ziehen bei der Reduction von Verrenkungen können sie entstehen. Höchst selten fand man danach die Nervenwurzeln am Rückenmark zerrissen.

Relativ oft sind Nerven-Zerreissungen ohne übele Folgen beobachtet worden. Eine langsam erfolgende Dehnung der Nerven bedingt niemals besondere Zufälle, wie dies namentlich in Fällen von chronischer Exophthalmie sich deutlich zeigt.

D. Contusionen und gequetschte Wunden beobachtet man vorzüglich an solchen Nerven, welche in der Nähe von Knochen, zwischen diesen und der Haut, gelegen sind, hauptsächlich an den Aesten des Frontalis, am Ulnaris, in der Rinne des Condylus internus, am Radialis, da, wo er um das Oberarmbein herumgeht, am Peroneus unterhalb des Capitulum fibulae. Allgemein bekannt sind die Schmerzen und vorübergehenden Functionsstörungen, welche darauf folgen, wenn der Ulnaris in der gedachten Knochenrinne gequetscht wird. Bedenklicher sind die Zufälle, wenn für das Leben wichtige Nerven von einer Quetschung betroffen werden, wie z. B. der N. vagus. Bei allen Nervenquetschungen hat man die nachfolgende Entzündung zu fürchten. Man thut deshalb gut, von vornherein Eis anzuwenden. — Selten werden Nervenstämme isolirt durch Flintenkugeln verletzt; sie weichen ihnen beinahe wie Arterien aus. Dass sie häufiger verletzt zu sein scheinen, als diese, beruht nur darauf, dass auch unbedeutende Zerrungen und Quetschungen der Nerven sich durch Schmerz hinreichend bemerklich machen, während Verletzungen der Arterien erst zur Kenntniss kommen, wenn sie Blutung veranlassen.

E. Die Unterbindung eines Nerven bedingt ähnliche Erscheinungen, wie die Durchschneidung; nur erfolgt die Wiederher-

stellung der Function des Nerven, wenn man die Ligatur alsbald wieder entfernt, viel schneller, gewöhnlich schon nach einigen Tagen. Das Neurilem bleibt unversehrt, wenn man die Ligatur auch stark zusammenschnürt. Man sieht an der unterbundenen Stelle, wenn der Faden sofort wieder entfernt wird, nur eine Furche, niemals eine Continuitätstrennung. Nach einigen Tagen entwickelt sich an dieser Stelle durch die nachfolgende Entzündung eine bedeutende Anschwellung. Lässt man die Ligatur liegen, so erfolgt durch Verschwärung des Neurilems endlich eine vollständige Continuitätstrennung, welche ganz wie nach Durchschneidung wieder ausgeglichen wird. Die Gefahren der Unterbindung eines Nerven sind übertrieben geschildert worden. Man hat darauf in der That weder Krämpfe, noch andere üble Zufälle häufiger folgen sehen, als auf Nervendurchschneidung. Immerhin ist die Unterbindung eines Nerven ebenso gefährlich, wie die Durchschneidung desselben, durch die nachfolgende Entzündung vielleicht noch gefährlicher. Dies hat sich z. B. deutlich gezeigt, wenn der N. vagus zugleich mit der Carotis unterbunden wurde. Wird ein Extremitäten-Nerv zugleich mit der Hauptarterie des Gliedes unterbunden, so ist viel eher Brand des peripherischen Theils zu befürchten, als wenn die Arterie allein unterbunden wurde. Vgl. Bd. I. pag. 315 u. f.

Vernarbung und Regeneration der Nerven erfolgt nach allen Verletzungen mit einer verhältnissmässig grossen Vollständigkeit und Schnelligkeit. Der Zeitraum, welcher dazu erforderlich ist, wechselt, je nach der Reinheit der Wunde, der genauen Zusammenfügung der Nerven-Enden und vor Allem nach der Grösse des Substanzverlustes zwischen 5 Tagen und mehreren Monaten. Man hat darüber gestritten, ob es sich hierbei blos um gewöhnliche Narbensubstanz, oder wirklich um Wiedererzeugung von Nerven-Primitivcylindern handele. Der mikroskopische Nachweis der letzteren in der Nervennarbe kann mit solcher Bestimmtheit geführt werden, dass wir auf die früher zum Behuf des Nachweises der functionellen Restitution des Nerven in grosser Anzahl angestellten Experimente nicht einzugehen brauchen. Weniger Sicherheit herrscht in Betreff des Entwicklungsganges dieser in die Continuität der Nervenröhren eingeschalteten Ersatzstücke; namentlich ist schwer zu verstehen, wie es geschieht, dass die zu einander gehörigen Enden der einzelnen Nervenröhrchen gerade wieder mit einander in Verbindung gesetzt werden, also auch motorische mit motorischen, sensitive mit sensitiven wieder in Verbindung treten, selbst wenn die Lagerung der Nerven-Enden einer solchen Verbindung geradezu widerstrebt.

Die Resultate der Forscher, welche mit Hülfe des Mikroskops die Entwicklung der Nervennarbe (des sogen. Nervencallus) aufzuklären versucht haben, gehen so weit auseinander, dass nicht einmal feststeht, ob der „Regeneration" stets „Degeneration" vorausgehe, oder nicht.

Nach Reichert und Bidder (Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern. Leipzig 1847, pag. 60) spielen die in die Nervenröhre an verschiedenen Stellen eingeschalteten Ganglienkugeln die Rolle von Ernährungs- oder Absonderungs-Organen. Sie liefern den öligen Inhalt des Cylinders, in welchem sie eingebettet sind, während die Wandung desselben aus formloser Bindesubstanz (Reichert) besteht. Ist nun aus einem Nerven irgendwo ein Stück ausgeschnitten, so wird die Lücke zunächst mit indifferentem Exsudat (Bindesubstanz) ausgefüllt. Durch dieses hindurch aber bahnt sich das von den Ganglienkugeln fort und fort (vielleicht sogar in erhöhtem Maasse) abgesonderte und daher gegen die Stelle, an welcher das Exsudat ihm den Weg versperrt, andrängende Nervenfett seinen Weg in ebenso vielen Canälen, als Primitivcylinder verletzt sind. So ist also sehr bald das homogene Exsudat umgewandelt in ein System von Röhrchen, welche sich in der Richtung der Primitivcylinder des centralen Nerven-Endes gegen das peripherische Ende fortsetzen und hier also, selbst wenn von diesem aus vielleicht (wegen Mangels an Ganglienkugeln) ein Entgegenkommen des Nervenfettes nicht Statt findet, voraussichtlich mit den entsprechenden Primitivcylindern des letzteren zusammenstossen müssen. Die Anschwellung des centralen Endes, besonders bei gänzlicher Abwesenheit des peripherischen (bei Amputirten), würde sich nach dieser Theorie aus einer Anhäufung des Nervenmarkes in der Nerven-, resp. Bindesubstanz erklären lassen.

Auf welche Weise hierbei der Axencylinder wiederhergestellt werde, lassen die Autoren dieser übrigens durch ihre grobe Mechanik sehr verlockenden Theorie ganz unerörtert.

In der Regel scheint wohl, wenn die Vereinigung nicht ganz unmittelbar und vollständig erfolgt, das peripherische Ende des Nerven zunächst fettig zu degeneriren und die Regeneration ausschliesslich vom centralen Ende her zu beginnen, indem sich zuerst platte, graue (amyelinische) Fasern entwickeln und später erst die Ablagerung der lichtbrechenden Marksubstanz erfolgt.

Genauere Erläuterungen und eine Uebersicht der sehr reichen Litteratur giebt Eichhorst in Virchow's Archiv Bd. 59 (1874).

Wiederholt hat man gefunden, dass die Function des Nerven und besonders die centripetale (sensitive) Leitung, welche sich immer zuerst wieder einstellt, früher wiederhergestellt war, als es gelang, bei anatomischer Untersuchung die Regeneration des Nerven nachzuweisen. Vgl. H. Demme, militair-chirurgische Studien. I. pag. 59.

## Zweites Capitel.

## Wund-Starrkrampf, Tetanus traumaticus[1]).

Wir nennen im Allgemeinen „Starrkrampf" eine Krankheit, welche durch heftige, bald mehr tonische, bald mehr klonische

[1]) Edmund Rose, „über den Starrkrampf" in dem Handbuch von Pitha und Billroth, Bd. I. Abth. II. — W. Heineke, „über den Starrkrampf", Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. I. pag. 267 u. f.

Krämpfe fast aller von Cerebrospinal-Nerven versorgten Muskeln, mit andauernder Steigerung der Reflexerregbarkeit, ausgezeichnet ist. Solche Krämpfe können durch Gifte, namentlich Strychnin (Tetanus toxicus), durch Erkältung (Tetanus rheumaticus), durch Verletzungen (Tetanus traumaticus) herbeigeführt werden; Erkältung und Verletzung scheinen häufig zugleich zu wirken.

Wir haben hier ausschliesslich von dem Wund-Starrkrampfe, Tetanus traumaticus, zu handeln. Derselbe ist leicht zu erkennen an den heftigen, andauernden und mit Schmerzen verbundenen, unwillkürlichen Zusammenziehungen fast aller animalen Muskeln, welche, meist als „Kieferklemme", „Kinnbackenkrampf", in den Kaumuskeln beginnen, sich dann auf die Nacken-, Rücken- und Bauchmuskeln (seltener auf die oberen, als auf die unteren Extremitäten, am Seltensten auf die Muskeln des Vorderarms und der Hand) weiterverbreiten und nur vorübergehend nachlassen, um sich dann anfallsweise verstärkt wieder einzustellen, — bei meist vollständiger Schlaflosigkeit, aber vollkommen klarem Bewusstsein. Als Vorläufer hat man Störungen der Verdauung, Sedimente im Harn, Beschleunigung des Pulses, Trockenheit der Haut, Trockenheit und grössere Schmerzhaftigkeit der Wunde, Aufregung des Kranken und plötzliches Aufschrecken im Schlaf angeführt. Alle diese Symptome können ebenso gut anderen Krankheiten vorausgehen. Jedoch scheint ein schreckhaftes Erwachen beim Beginne der Krankheit fast ganz constant zu sein. In seltenen Fällen bricht der Tetanus mit grosser Heftigkeit plötzlich aus[1]). Gewöhnlich tritt derselbe erst einige Tage nach der Verletzung, am Häufigsten zwischen dem 5ten und 15ten Tage auf; man hat ihn aber auch noch nach Vollendung der Vernarbung beobachtet.

Je nach der Muskelgruppe, welche vom Krampfe ergriffen wird, hat man mehrere Formen oder Varietäten des Tetanus unterschieden. 1) Trismus, Kinnbackenkrampf, ist weniger eine besondere Form, als vielmehr der gewöhnliche Anfang des Tetanus. Die Zusammenziehung der Kaumuskeln ist zuweilen so kräftig, dass es unmöglich ist, irgend Etwas zwischen den Zähnen hindurchzuschieben. Bleibt noch ein Zwischenraum zwischen ihnen, so läuft Speichel aus dem Munde, weil die Spannung der Kaumuskeln auch das Schlingen erschwert. Eine aufmerksame Untersuchung ergiebt meist, dass mit dem Trismus zugleich auch schon eine unwillkürliche Spannung der Nackenmuskeln besteht, so dass der Kranke das Kinn nicht der Brust

[1]) Ein Neger verletzte sich am Daumen mit einem Stück Porzellan und starb schon nach einer Viertelstunde am Tetanus. (Rees, Cyclopaedia, Art. Tetanus.)

zu nähern vermag. 2) Opisthotonus heisst diejenige Form, bei welcher die Nacken- und Rückenmuskeln vorzugsweise stark contrahirt sind und daher Krümmung des ganzen Rumpfes nach Hinten sich einstellt[1]). 3) Emprosthotonus, Biegung des Körpers nach Vorn durch überwiegend starke Zusammenziehung der vorderen Hals- und Rumpfmuskeln. 4) Pleurotonus oder Pleurothotonus, Biegung des Rumpfes nach der rechten oder linken Seite des Körpers. Die beiden letzten Formen sind jedoch überaus selten[2]). Die relative Häufigkeit des Opisthotonus erklärt sich aus der überwiegenden Stärke der Nacken- und Rückenmuskeln. Bei grosser Heftigkeit der Erkrankung und schnellem Verlauf wird der Tetanus ein allgemeiner, indem er sich auf alle animalen Muskeln zugleich erstreckt. Der ganze Körper ist dann starr und steif; in keinem Gelenke (etwa mit Ausnahme der Finger) ist irgend eine Bewegung möglich. Das Gesicht ist starr, ebenso die glänzenden Augen und die Augenlider; reichlicher Schweiss bedeckt den ganzen Körper und fliesst auch über das Gesicht, welches den Eindruck grosser Beängstigung macht. In solchen acut verlaufenden Fällen von Wundstarrkrampf können Zuckungen (klonische Krämpfe) ganz ausbleiben, während sie bei chronischem Verlauf regelmässig auftreten, nachdem Trismus und allgemeine Erstarrung der Rumpfmuskeln vorhergegangen sind, so dass man in solchen Fällen drei Stadien unterscheiden kann, deren letztes durch die Convulsionen ausgezeichnet ist, von denen namentlich der Rumpf und die unteren Extremitäten befallen werden.

Die Schmerzen sind, nach den Angaben von Liébaut, welcher den Tetanus an sich selbst beobachtete[3]), denjenigen eines heftigen Wadenkrampfes ähnlich. Der Puls ist gewöhnlich frequent, die Temperatur oft, aber nicht constant, erhöht[4]). Findet sich ein Puls von normaler Frequenz, so fehlt auch meist der Schweiss. Das Athemholen ist erschwert, das Sprechen ganz unmöglich oder doch abgebrochen und sehr schwierig. Die oft beobachtete Harnverhaltung

[1]) Nach Larrey soll diese Form dann auftreten, wenn eine Verletzung an der hinteren Körperfläche den Starrkrampf veranlasst hat. Dies ist irrig; man sieht bei allen höheren Graden des Tetanus diese Form vorherrschen.

[2]) Edmund Rose (l. c. pag. 6) fand in der Litteratur keinen Fall der Art; auch ich kenne keinen. — Heineke (l. c. p. 272) erwähnt einen Fall mit linksseitiger Neigung des Kopfes und linksseitiger Concavität des Rumpfes.

[3]) Considér. génér. sur le Tétanos, Thèse de la Faculté de Paris, 1826.

[4]) Weder die prae-, noch die postmortalen Temperatursteigerungen, welche in einzelnen Fällen bis zur beträchtlichsten Höhe beobachtet sind, haben sich constant erwiesen. Vgl. E. Rose, l. c.

findet in der Steifigkeit der Bauchmuskeln ihre Erklärung[1]). Appetit ist vorhanden, die Kranken leiden sogar, da sie Nichts hinabschlucken können, in dem Grade an Hunger, dass Larrey behauptete, sie verhungerten.

Gewöhnlich endet die Krankheit gegen den 4ten Tag plötzlich mit dem Tode. Der Tod kann aber auch viel später, sogar noch am 15ten Tage der Krankheit erfolgen. Je später nach der Verletzung der Tetanus ausbricht, desto langsamer ist im Allgemeinen der Verlauf, je langsamer der Verlauf, desto günstiger die Prognose.

Jedenfalls ist aber der Wund-Starrkrampf eine höchst gefährliche Krankheit, gegen welche die Kunst wenig vermag.

Der Leichenbefund liefert uns keine genügende Aufklärung. Den gewaltigen Erscheinungen entsprechend, hätte man bedeutende Veränderungen in den Centralorganen des Nervensystems erwarten sollen; gefunden aber sind, abgesehen von der auffallenden Schwere des Gehirns, auf welche erst E. Rose die Aufmerksamkeit gelenkt hat, — nur unbedeutende Farben- und Consistenz-Veränderungen, Gefässerweiterungen und Bindegewebswucherungen[2]), und auch diese nicht einmal constant, so dass es keineswegs zulässig ist, Entzündung des Rückenmarkes etwa als Wesen der Krankheit anzusehen. Allerdings sind aber die meisten dieser Untersuchungen an den Leichen Tetanischer (grösstentheils während der Feldzüge) nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit ausgeführt. Vielleicht, dass durch weitere mikroskopische Untersuchungen in dieser Beziehung noch Aufklärung gewonnen wird.

Am Meisten weisen die neueren Forschungen auf entzündliche Vorgänge in den Ganglienzellen des Rückenmarks hin, zu denen sich dann Hyperämie des ganzen Markes hinzugesellt. So fand namentlich Aufrecht (Deutsche med. Wochenschr. 1877 No. 14 u. 15) charakteristische Veränderungen der Ganglienzellen. Anfangs werden sie pigmentreicher, ihr Protoplasma trübt sich. Weiterhin wandeln sie sich zu rundlichen oder eiförmigen Gebilden um und verlieren ihre Fortsätze, demnächst auch ihr Pigment, Kern und Kernkörperchen, so dass sie ein gleichmässiges, intensiv gelbes Aussehen erhalten. In den höchsten Graden sind sie zu unregelmässig gestalteten, rostfarbenen oder röthlichen Gebilden umgewandelt, welche kleiner sind, als der Kern einer gewöhnlichen Ganglienzelle des Rückenmarks.

Die Zerreissungen von Muskeln und die Blutüberfüllungen bald in diesen, bald in jenen Theilen des Körpers, welche man wiederholt gefunden hat, waren offenbar nicht Ursache, sondern Folge der Krämpfe.

[1]) Vgl. Edmund Rose, l. c. pag. 9.

[2]) Vgl. H. Demme, Beiträge zur pathol. Anatomie des Tetanus, 1859, und Militairchirurg. Studien. Würzburg, 1860. Abth. I. pag. 142—166.

Als Ursache des Wund-Starrkrampfes betrachten wir zunächst Nervenverletzung. Aber nicht gerade die grössten oder schwersten Verletzungen[1]), auch nicht solche Wunden, in denen grössere Nervenstränge durchschnitten sind, veranlassen ihn am Häufigsten, vielmehr Stichwunden, Zerreissungen, Zerschmetterungen, Schusswunden, besonders wenn Gelenke oder solche Theile, die von festen fibrösen Gebilden umschlossen sind, verletzt wurden, auch Verbrennungen, sehr selten Erfrierungen. Von grosser Wichtigkeit scheint die Anwesenheit fremder Körper in der Wunde zu sein[2]). Auch die Art der Wund-Behandlung oder -Misshandlung ist von Belang. Vernachlässigte oder durch unzweckmässige Behandlung heftig irritirte Wunden sind entschieden prädisponirt. Nicht ganz selten ist nach chirurgischen Operationen Tetanus beobachtet worden, aber nicht besonders häufig nach Amputationen oder nach der, früher deshalb besonders gefürchteten Castration, sondern auch nach unbedeutenden Operationen an der Hand und an den Zehen[3]), wie denn überhaupt Verletzungen an der Hand und am Fuss besonders oft Starrkrampf zur Folge haben sollen[4]).

Die Art und der Ort der Verwundung sind aber nicht die einzige Veranlassung des Tetanus. Es gehört immer noch ein zweites

[1]) Der einzige Tetanische, welchen ich im Feldzug 1866 genesen sah (Gitschin, Lazaret des Oberstabsarzt Dr. Lendel), hatte eine so ausgedehnte Eröffnung der linken Thoraxhälfte durch Granatschuss erlitten, dass man mit der Hand in die Pleurahöhle greifen konnte; ausserdem war durch einen Granatsplitter das Ellenbogengelenk geöffnet und der Proc. cubit. hum. zerschmettert. Der Fall schien Anfangs ganz hoffnungslos; nach Erlöschen des Tetanus machte ich die Resection im Ellenbogengelenk. Der Mann wurde vollkommen geheilt.

[2]) In Cayenne trifft jeden Hausbesitzer harte Strafe, vor dessen Hause Glas-Scherben, Stacheln oder ähnliche Dinge gefunden werden, die in die nackte Fusssohle eines Vorübergehenden eindringen könnten, weil man aus Erfahrung weiss, dass auf solche Verletzungen daselbst häufig der Starrkrampf folgt. — Dupuytren erwähnt einen Fall von Tetanus, der durch das Eindringen eines Peitschenknotens in den Nervus ulnaris herbeigeführt war. Der Tetanus brach erst aus, nachdem die Wunde geheilt war, so dass man den Fall für „spontanen Tetanus“ ansah, bis jener fremde Körper zufällig entdeckt wurde. — Unter den von H. Demme (l. c.) zusammengestellten 86 Fällen von Tetanus bei Schusswunden waren 21 mit Zurückbleiben von Geschossen complicirt. Vgl. auch Rose, l. c.

[3]) H. Demme (l. c.) fand unter 86 Tetanischen 21 Operirte, aber nur 12, an denen grössere Amputationen gemacht waren.

[4]) Nach Poland (Guys Hospital Reports, 1857) kamen von 323 Fällen 162 auf Verletzungen der Hand und des Fusses. — Es lässt sich wohl zur Zeit noch nicht entscheiden, ob nicht blos die absolut grössere Zahl der an Hand und Fuss überhaupt vorkommenden Verletzungen der Grund ist für die Häufigkeit des Tetanus bei Verletzungen grade dieser Theile.

ätiologisches Moment, eine sogenannte prädisponirende Ursache dazu. Männer sollen eine relativ grössere Disposition zum Tetanus haben; auch heftige Aufregungen und Gemüthsbewegungen, gestörte Verdauung, sogar Eingeweidewürmer werden als prädisponirende Momente erwähnt. Besonders aber hervorgehoben wird von allen Beobachtern ein plötzlicher Temperaturwechsel, vorzüglich, wenn eine kalte Nacht auf einen recht heissen Tag folgt. Dieser unleugbare Einfluss des Temperaturwechsels, oder, wie Andere es bezeichnen, der Erkältung, kann aber mit demselben Rechte als Gelegenheitsursache betrachtet werden, wie die vorausgegangene Verwundung. Es erscheint mir sogar richtiger zu sagen: „ein Verwundeter ist prädisponirt zum Tetanus, und die Erkältung ist die Gelegenheitsursache, welche den Tetanus herbeiführt“, als umgekehrt.

Auf den Antillen, wo heisse Tage und kalte Nächte fast immer mit einander abwechseln, hat oft die geringste Stichwunde, zuweilen eine unbedeutende Excoriation Tetanus zur Folge. — Der Einfluss der Erkältungen zeigt sich besonders im Kriege, wenn die Verwundeten nach ihrem heissen Tagewerke auf der feuchten kalten Erde zurückgelassen werden. Ich habe im Ganzen 21 Fälle von Tetanus gesehen, davon 13 in und bei Gitschin im Feldzuge 1866, wo die Verwundeten nach den an den heissesten Tagen geschlagenen Schlachten in plötzlich abgekühlter Atmosphäre auf nassem Felde oder in zugigen Räumen lagen. Vgl. E. Rose, l. c. — Auch in solchen Krankensälen, die der Zugluft ausgesetzt sind, deren Fenster auf die See hinausgehen u. s. f., sah man den Starrkrampf besonders häufig. Sanson hat hierüber in Barcelona lehrreiche Erfahrungen gesammelt (Nouveaux éléments de pathologie médico-chirurgicale, 4. édit. Paris 1844, pag. 114). — In sehr anziehender Weise hat Heineke (l. c.) die Theorie der „Erkältung“ entwickelt: im Allgemeinen wirken Erkältungen auf den locus minoris resistentiae; der Eine bekommt Schnupfen, der Andere Kopfschmerz, der Dritte Durchfall u. s. f. Bei Verwundeten ist nun unter Umständen der locus minoris resistentiae in den Centralorganen des Nervensystems zu suchen, welche von der Wunde aus in einen Zustand höherer Erregung versetzt sind; auf diese macht sich dann der nachtheilige Einfluss der Erkältung geltend.

**Behandlung.** Es giebt kaum irgend eine Behandlungsweise, welche nicht auch beim Tetanus versucht wäre. Grosse Dosen Opium, andere narkotische Mittel[1]), reichliche und oft wiederholte topische und allgemeine Blutentziehungen, Calomel bis zur Salivation, Kalium jodatum und bromatum, Kali carbonicum in grossen Dosen, Ableitungen im Genick[2]), lauwarme Bäder, Schwefelbäder, Kalibäder u. dgl. m. sind von Alters her empfohlen worden.

[1]) Busse (Gaz. médic. 1849, 17. Novbr.) rühmt Einreibungen mit alkoholischer Belladonnatinctur. Atropin würde wohl wirksamer sein.

[2]) H. Demme (l. c.) empfiehlt, als ein rationelles Verfahren, zuerst Blutegel im Genick und längs der Wirbelsäule zu setzen, dann ebenda Eis zu appliciren und

Von allen diesen Mitteln vereinigen die Opiumpräparate (namentlich das leicht lösliche und constant wirkende Morphium chloratum) die meisten Stimmen für sich. In den letzten Jahrzehnten sind Inhalationen von Aether und Chloroform wiederholt, aber fast immer nur mit vorübergehendem Erfolge angewandt worden. Wirkliche Erfolge hat das Chloralhydrat aufzuweisen, welches man, sofern der Kranke noch zu schlucken vermag, durch den Mund, sonst aber ohne Beeinträchtigung der Wirkung durch den Mastdarm (zu 2 bis 3 Grm. p. dosi) 3 bis 4mal täglich einverleiben kann. Die dauernde Chloroform-Wirkung, welche dasselbe durch seine Umsetzung in Chloroform im Blute erzeugt, lässt, bei dem durch Liebreich[1]) nachgewiesenen Gegensatz zwischen Strychnin- und Chloroform-Wirkung, hoffen, dass auch gegen den traumatischen Tetanus ein radicaler Erfolg auf diesem Wege erzielt werden könne, und zahlreiche Beobachtungen sprechen bereits zu Gunsten dieses Mittels. Wie beim Delirium tremens, lässt sich auch hier das Morphium sehr wohl mit demselben combiniren. Unter den in neuester Zeit mit Erfolg versuchten Mitteln sind neben dem Chloralhydrat namentlich das von Vella empfohlene Curare und das von H. Watson[2]) mit glücklichem Erfolg angewandte Calabarextract hervorzuheben. Für die guten Wirkungen des Curare (am Besten hypodermatisch oder endermatisch angewandt) liegen zahlreiche Beobachtungen vor[3]), und man würde dies Mittel vielleicht in erster Reihe zu nennen haben, wenn man nur über die Beschaffenheit des oft sehr unreinen Präparats und seine individuelle Wirkung sich stets Gewissheit verschaffen könnte. In Betreff des Extracts der Calabarbohne kann ich dem Lobe Watson's nicht beipflichten, da ich gerade auf der Höhe der Calabarwirkung einmal die heftigsten Anfälle habe auftreten sehen.

Alle Beobachter stimmen darin überein, dass ungewöhnlich grosse Mengen narkotischer Mittel Tetanischen ohne üble Wirkung in den Magen gebracht werden können. Wahrscheinlich beruht dies darauf, dass von der Schleimhaut des Magens und Darmcanals während des Tetanus schlecht resorbirt wird. Dies spricht zu Gunsten der hypodermatischen Anwendung aller Narcotica, welche einem Tetanischen gegeben werden sollen.

innerlich Narcotica, namentlich auch Digitalis zu geben, weiterhin Hautreize längs der Wirbelsäule und innerlich Jodkali zu 2 bis 10 Grammen in 24 Stunden.

1) Berliner klinische Wochenschrift 1870. No. 43.

2) Lancet 1867. March 2.

3) Vgl. H. Demme, Milit.-chirurg. Studien, I. pag. 161 u. f. — W. Busch, über Behandlung des Trismus und Tetanus, Berliner klin. Wochenschrift 1867. No. 43.

Von der hypodermatischen Methode muss man abstehen, wenn das Einstechen des Giftzahns einen Krampfanfall (Convulsionen) hervorruft. Freilich ist bei starrer Kieferklemme die Application durch den Mund ebenso nachtheilig und oft unmöglich. Die Einspritzung in den Mastdarm hat, sobald die Rumpfmuskeln befallen sind, nichts voraus.

Auch in Betreff der früher vielgerühmten warmen Bäder ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die zu ihrer wiederholten Anwendung erforderlichen Bewegungen und Berührungen der Körperoberfläche des Kranken häufig zu erneuten und heftigeren Krampfanfällen Veranlassung geben.

Larrey empfahl, den Theil zu amputiren, an welchem die mit Tetanus complicirte Wunde sass. Günstige Erfolge sind nicht mit Sicherheit erwiesen. — In der Voraussetzung, dass die Reizung der Centralorgane von den insultirten Nerven aus den Tetanus bedinge, hat man die Durchschneidung der betreffenden Nervenstämme empfohlen und sogar bis zur Durchschneidung aller Hauptstämme des Plexus brachialis durchgeführt. Es ist höchst wahrscheinlich, dass zur Zeit des Ausbruchs der Krankheit jene Reizung in den Centralorganen längst ihre volle Höhe erreicht habe, und anderer Seits keineswegs sicher, dass von der Schnittfläche des Nervenstammes keine neue Reizung ausgehen solle. Die Erfolge haben den auf die Neurotomie gesetzten Hoffnungen auch keineswegs entsprochen. Vgl. mein Referat in dem Jahresbericht von Virchow u. Hirsch p. 1870. Bd. II, pag. 311 u. f. und Létiévant, Traité des sections nerveuses (1874). — In demselben Sinne ist die Nerven-Dehnung (vgl. das folgd. Cap.) empfohlen worden. Einzelne berichten günstige und in keiner Weise anzuzweifelnde Erfolge von derselben. Ich habe dieselbe am Ischiadicus ohne Erfolg ausgeführt. — Soll von diesen operativen Eingriffen Hülfe erwartet werden, so müssen sie jedenfalls möglichst früh zur Anwendung kommen.

Stromeyer[1]) geht zu weit, wenn er sagt: „Der acute Tetanus ist unheilbar, der chronische erlischt allmälig, ohne dass die Behandlung jemals mehr als palliativ sein könnte, wie sie es beim Typhus und so vielen anderen grossen Krankheiten auch ist und vermuthlich ewig sein wird"; aber man sollte daran festhalten, dass stürmische Eingriffe beim Tetanus schaden, und dass absolute Ruhe des ganzen Körpers, namentlich aller Sinnesorgane, und gleichmässige Wärme[2]) zu den wichtigsten Heilmitteln gehören. — Auch bei Abmessung der anzuwendenden Dosen von narkotischen und hypnotischen Mitteln denke man stets an Haller's „nimis ne nocerem veritus".

Nach Cruveilhier (Anat. pathol. génér. Tom. I. pag. 154 u. f.) erfolgt der Tod Tetanischer durch Asphyxie, indem die Kranken aufhören, Respirationsbewegungen zu machen. Man soll daher den Kranken absichtlich tief und regelmässig nach dem Takte athmen lassen. Das wird kein Tetanischer zu Stande bringen!

Bei der Unzulänglichkeit der Therapie des Tetanus muss unsere ganze Aufmerksamkeit darauf gerichtet sein, ihn zu verhüten. Wie

[1]) Maximen der Kriegsheilkunst. 2te Aufl. Hannover 1861. pag. 128.

[2]) Ambroise Paré heilte einen Tetanischen, indem er ihn 3mal 24 Stunden in einem Stall *(faute de mieux)* in Mist einpackte. — Strychnin-Tetanus wird bei Fröschen durch höhere Wärmegrade ganz aufgehoben. Vgl. Kunde in den Verh. der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1858. Bd. 8. pag. 175.

viel die Prophylaxis in dieser Beziehung vermag, ist daraus ersichtlich, dass Tetanus überhaupt, besonders aber sein endemisches Vorkommen (z. B. auf den Antillen) und sein Auftreten nach chirurgischen Operationen, in neuerer Zeit immer seltener geworden ist. In letzterer Beziehung ist das Chloroform vielleicht als ein prophylaktisches Mittel zu betrachten. — Uebrigens ergiebt sich das prophylaktische Verfahren von selbst, wenn man die oben aufgeführten ätiologischen Momente berücksichtigt. Wir müssen den Verletzten vor jedem plötzlichen Temperaturwechsel und vor jeder Erschütterung und Erregung bewahren, daher namentlich beim Transport und beim Verbande schonend behandeln, die Wunde in einen möglichst reizlosen Zustand versetzen, fremde Körper und Splitter entfernen, Bruch-Enden, welche die Weichtheile reizen und zerren, reseciren, fibröse Häute spalten, wenn eine Entzündungs-Geschwulst unter ihnen eingeklemmt ist, unvollkommen getrennte und zerrissene Nerven ganz durchschneiden, zerquetschte und zermalmte Wunden wo möglich in reine und regelmässige verwandeln (wozu allerdings auch grosse Einschnitte, Resectionen und selbst Amputationen erforderlich sein können), die Zersetzung der Wundsecrete durch antiseptische Behandlung verhüten.

## Drittes Capitel.

# Neuralgie [1]).

### A. Von den Neuralgien im Allgemeinen.

Neuralgie nennt man die Hyperästhesie eines Gefühls-Nerven, d. h. also Schmerzen von meist bedeutender Intensität, welche im Verlauf eines bestimmten Nerven spontan, d. h. unabhängig von einer irgendwie erkennbaren Reizung, auftreten.

Das wesentlichste **Symptom** einer Neuralgie ist also ein heftiger Schmerz, welcher den Nerven entweder vom Stamme gegen die Peripherie hin wie Feuer durchläuft, oder an einzelnen Punkten im Verlaufe des Nerven plötzlich aufschiesst. Derselbe ist bald stechend,

[1]) In Bezug auf die allgemeinen Verhältnisse der Neuralgien ist hier nur das Wichtigste hervorgehoben, da diese Lehre als der inneren Medicin zugehörig betrachtet wird. Vgl. Romberg, Nervenkrankheiten. 3te Aufl., Berlin, 1857, pag. 8 u. f., Valleix, Traité des névralgies. Paris 1841. A. Eulenburg, Lehrb. d. Nervenkrankheiten, II. Aufl. Berlin 1878, Bd. I, pag. 15 u. f. und Bd. II, pag. 17 u. f. — Hier wird nur von denjenigen Neuralgien gehandelt, welche in äusseren, den chirurgischen Hülfsmitteln zugängigen Nerven ihren Sitz haben.

bald brennend und stechend und wird durch Druck niemals vermehrt. Lässt der Schmerz nach, so hat der Kranke in dem ergriffenen Theile doch noch das Gefühl von Ameisenkriechen oder von Eingeschlafensein, jedoch ohne Verminderung der Sensibilität. Seltener werden Pulsationen, kneifende und prickelnde Schmerzen beobachtet. Die benachbarten Theile, selbst die allernächsten, sind frei von Schmerz. Bei grosser Heftigkeit und Ausbreitung stellt sich allgemeine Aufregung ein. Ist der erkrankte Nerv nicht ein rein sensitiver, so gesellen sich zuweilen krampfhafte Zusammenziehungen der von ihm versorgten Muskeln hinzu. Die schmerzhaften Theile sind manchmal etwas geröthet, geschwollen und heisser, als im gesunden Zustande. Gewöhnlich sind Neuralgien nicht andauernd, sondern treten in Form von Anfällen auf, zwischen denen bald regelmässige, bald unregelmässige Zwischenräume liegen. Selten geht dem Anfalle ein allgemeiner Frost oder Kälte-Empfindung an der leidenden Stelle voraus.

Sitz der Neuralgien ist am Häufigsten das Gesicht, seltener eine Extremität, noch seltener der Rumpf.

Die **Aetiologie** der Neuralgien ist dunkel. Die sogenannte nervöse Constitution, meist im Zusammenhange mit Blutarmuth, das weibliche Geschlecht und das reifere Lebensalter bedingen eine Prädisposition für dieselben; Kinder bleiben fast immer von ihnen verschont. Gelegenheitsursachen sind: Erkältung durch Zugluft, zumal bei heissem, schweissbedecktem Körper, und dauernde Einwirkung feuchter Kälte (durchnässte Kleidungsstücke, Liegen auf feuchtem Boden u. dgl. m.). Auch Verwundung eines Nerven kann Neuralgie zur Folge haben. Ferner kann sie durch den Druck, welchen irgend eine Geschwulst (im weitesten Sinne des Wortes) auf den Nerven ausübt, endlich auch durch die Einwirkung gewisser Gifte (z. B. Blei) herbeigeführt werden.

**Prognose.** Neuralgien sind immer sehr unangenehme, langwierige, in vielen Fällen jedoch heilbare und nur sehr selten tödtliche Krankheiten [1]; aber sie können allerdings allmälig einen Zustand örtlicher und allgemeiner Schwäche und Abmagerung herbeiführen und secundäre Erkrankungen begünstigen, so dass dem Leben selbst Gefahr droht. Manche Neuralgien heilen dagegen von selbst.

Die **Behandlung** der Neuralgien ist mit einer zahllosen Menge von Mitteln unternommen worden, meist ohne Berücksichtigung der freilich oft genug dunklen Aetiologie, auf welcher eine rationelle Therapie doch fussen müsste. Innerlich hat man Orangenblüth- und Baldrian-Thee, Aether, Castoreum, Vinum colchici, Terpenthinöl, nar-

[1]) Für die specielle Prognose ist die specielle Aetiologie maassgebend.

kotische Mittel, Purganzen (Oleum ricini, ol. crotonis), Arsenik (Solut. Fowleri), Eisen u. s. f. gegeben. Mit Sicherheit kann man auf einen günstigen Erfolg innerer Mittel rechnen, wenn die Neuralgie mit intermittirendem Typus (als Febris intermittens larvata der älteren Autoren) auftritt. Dann hilft Chinin und in schlimmeren, veralteten Fällen Arsenik, dem aber auch bei anderen Formen gute Erfolge nachgerühmt werden. Mit gleicher Sicherheit wirken grosse Dosen der Eisenpräparate, wenn die Neuralgie eine Theilerscheinung der Bleichsucht oder Anämie ist[1]). Blutentziehungen sind bei vollblütigen Subjecten mit Nutzen, bei anderen aber mit nachfolgender Verschlimmerung angewandt worden. Aeusserlich rühmen die Einen die Kälte, die Anderen trockene, und die Dritten feuchte Wärme; so werden denn auch Seebäder, Kaltwasserkuren und russische Dampfbäder mit gleicher Lebhaftigkeit empfohlen; in dem einen Falle hilft Dies, in dem anderen Jenes, und in der That bleibt oft Nichts übrig, als zu versuchen. Blasenpflaster (besonders von Cotugno empfohlen) nützen oft, wenn die Krankheit durch Erkältung entstanden ist. Auch andere Ableitungsmittel und Hautreize sind vielfach angewandt, namentlich Veratrinsalben. Noch kräftiger wirken die Moxa und das Ferrum candens, deren schmerzhafte Einwirkung man nicht zu scheuen braucht, da der Kranke während der Application durch Chloroform betäubt werden kann. In ähnlicher Weise, aber viel langsamer, mag die Acupunctur zum Ziele führen. Auch die Electricität wird auf die verschiedenste Art, von der Goldberger'schen Kette bis zur Bunsenschen Batterie, mit entsprechend eingebildetem oder wirklichem Erfolge angewandt. Namentlich hat der constante Strom Erfolge aufzuweisen. Als Palliativmittel ist die locale Application der Narcotica und Anästhetica von grösster Bedeutung. Letztere werden in Form von Umschlägen, die man zur Verhütung der Verdunstung dicht umhüllt, erstere auch wohl als Umschläge oder Salben, seltener endermatisch, am Besten und mit dem bei Weitem sichersten, meist wahrhaft überraschenden Erfolge mittelst der hypodermatischen Injection[2]) applicirt.

Endlich hat man auch auf operativem Wege Hülfe zu leisten gesucht mittelst Durchschneidung oder Dehnung des schmerzenden Nerven.

Von der Durchschneidung (Neurotomie im engeren Sinne)

[1]) Neuralgien dieser Art werden leider noch allzu oft mit Narcoticis (auch Coffeïn u. dgl. m.) nicht blos vergeblich, sondern zum Schaden der Patienten behandelt.

[2]) Vgl. pag. 258. Man löst z. B. 0,06 Morphium hydrochloratum in 3,6 destillirten Wassers und spritzt davon 10 bis 15 Tropfen (= 0,01 — 0,015 Morphium) an der leidenden Stelle unter die Haut.

unterscheidet man das Ausschneiden mehr oder weniger langer Stücke aus dem Nerven (Neurectomia, Resectio nervorum). Letzteres gewährt mehr Aussicht auf dauernden Erfolg, weil bei der blossen Durchschneidung das schnelle Zusammenheilen der getrennten Nerven-Enden sehr bald die Rückkehr des Leidens erwarten lässt. Anderer Seits darf auch einfache Durchschneidung an gemischten (nicht rein sensitiven) Nervenstämmen nicht vorgenommen werden, weil die centrifugale Leitung sich selten vollständig wiederherstellt und somit dauernde Lähmung aller von jenem gemischten Nerven versorgten Muskeln zu erwarten stände. Erfolglos ist voraussichtlich die Ausschneidung auch eines grossen Nervenstücks, wenn die Neuralgie durch eine am centralen Ende des Nerven wirkende Ursache (meist eine dort sitzende Geschwulst) oder durch eine Vergiftung bedingt wird. Hiernach sollte man glauben, dass die Neurektomie nur in seltenen Fällen hülfreich sein könne, da die Mehrzahl der Neuralgien centralen Ursprungs zu sein scheint. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass auch bei solchen Neuralgien, deren centraler Sitz sich später deutlich zeigt, oft schon die blosse Durchschneidung des Nerven und zuweilen selbst die Durchschneidung eines Astes, der gar nicht bei der Neuralgie betheiligt zu sein scheint, für längere Zeit auf unerklärliche Weise Hülfe zu schaffen vermag.

Erfahrungen der Art habe ich selbst an einem Manne gemacht, der sich wegen einer Trigeminus-Neuralgie den mannigfaltigsten Operationen unterwarf. Die Neuralgie in den Nn. dental. post. und im N. subcutaneus malae hörte z. B. für mehrere Monate auf, nachdem der N. frontalis durchschnitten war. — Vgl. auch den „Bericht über 93 Nerven-Resectionen, 5 Carotis-Unterbindungen und 1 osteoplastische Kiefer-Resection, welche vom Prof. Nussbaum zur Heilung des Gesichtsschmerzes ausgeführt wurden". Münchener ärztliches Intelligenzblatt vom 15. August 1863, pag. 473.

Bei der Ausführung einer Nervendurchschneidung hat man im Allgemeinen Folgendes zu beachten. 1) Die Blosslegung des Nerven muss wo möglich oberhalb des Ursprungs aller der von der Neuralgie ergriffenen Aeste vorgenommen werden. 2) Nachdem man, durch anatomische Kenntnisse geleitet, den Nerven gefunden und entblösst hat, durchschneidet man ihn so hoch als möglich gegen seinen Ursprung hin mit einem Zuge. Dann ist überdies der zum Behuf der Neurektomie nothwendige zweite Schnitt schmerzlos.

Um die Wiederverwachsung des durchschnittenen Nerven zu verhüten, empfiehlt Mitchell (Americ. journ. of the med. sciences 1876, April) das peripherische Ende umzuklappen und in dieser Lage zu befestigen.

C. Hueter (Archiv f. klin. Chirurgie, 1869, Bd. XI. pag. 863) glaubt es als allgemeinen Grundsatz aufstellen zu müssen, dass man Neurektomien immer jenseits des centralen Endes derjenigen Knochencanäle ausführen solle, durch welche der neuralgisch afficirte Nerv verläuft, da voraussichtlich

gerade in den innerhalb der knöchernen Canäle vor sich gehenden Veränderungen der Grund für das Auftreten peripherischer Neuralgien zu suchen sein dürfte.

Eine ausführliche Erörterung des therapeutischen Werthes der Neurotomie und eine specielle Beschreibung der Technik einzelner Nervendurchschneidungen findet sich in V. v. Bruns Prakt. Chirurgie, Abth. II. Bd. I. pag. 838 u. f.

Die Dehnung der Nerven (nach vorgängiger Blosslegung) ist erst 1872 von v. Nussbaum[1]) in die Chirurgie eingeführt worden, nachdem Billroth[2]) einige Jahre vorher, ohne es zu beabsichtigen, eine solche Operation ausgeführt hatte. Eingehende Erläuterung derselben in theoretischer, wie in praktischer Beziehung verdanken wir P. Vogt[3]). Die ersten Nervendehnungen wurden wegen spastischer und paralytischer Leiden gemacht; bald aber dehnte man das Gebiet der Indicationen aus, und jetzt liegt bereits eine grosse Reihe genau beschriebener Fälle vor, in denen mit mehr oder weniger glücklichem Erfolge auch bei Neuralgien und beim Wundstarrkrampf diese Operation zur Anwendung gekommen ist[4]). Zur Heilung von Neuralgien kann die Dehnung auch mit der Durchschneidung des sensitiven Stammes combinirt werden (P. Vogt).

Die Blosslegung eines Nerven behufs seiner Dehnung ist eine sehr einfache und bei streng antiseptischem Verfahren gefahrlose Operation. Von der Dehnung selbst ist irgend eine nachtheilige Nebenwirkung nicht berichtet worden, obwohl zugestanden werden muss, dass bei Anwendung allzu grosser oder gar quetschender Gewalt Lähmung darauf folgen kann[5]). Man sucht den zu dehnenden Nervenstamm, gleich einer zu unterbindenden Arterie an einer möglichst bequem gelegenen Stelle auf, löst ihn aus seinen Verbindungen mit den Nach-

[1]) Blosslegung und Dehnung der Rückenmarksnerven, eine erfolgreiche Operation. Deutsche Ztschrft. f. Chlr. Bd. I. (1872) pag. 450 ff.

[2]) Archiv f. klin. Chir. (1872) Bd. XIII. pag. 379 ff.

[3]) Vgl. dessen Monographie „Die Nervendehnung als Operation in der chirurgischen Praxis", Leipzig 1877, auf welche wir auch in Betreff der Litteraturangaben verweisen. Neuere Beobachtungen s. in meinem Referat im „Jahresbericht".

[4]) Meine eigenen Erfahrungen beschränken sich auf 4 Fälle von Paralysis agitans und 1 Fall von Neuralgie des Ulnaris, in denen für kurze Zeit ein günstiger Erfolg erzielt wurde, und je 1 Fall von Epilepsie und von Tetanus ohne Erfolg. Vgl. pag. 305. — Ueber die Dauerhaftigkeit der Heilungen ist bei der Neuheit der Sache schwer zu urtheilen. Ich darf nicht verschweigen, dass ich einen anderweit als geheilt beschriebenen Fall ungeheilt wiedergesehen habe.

[5]) In einem der von mir operirten Fälle von Paralysis agitans der oberen Extremitäten blieb der Nervus radialis, welchen ich in der Achselhöhle blossgelegt und, gleich den anderen Stämmen, nur mässig mit den Fingern gedehnt hatte, gelähmt. Es ist mir nicht verständlich, wie Verneuil die absichtliche Quetschung des Nerven zwischen Finger und Hohlsonde empfehlen kann. Vgl. Blum, de l'élongation des nerfs, Archiv. génér. de médecine, 1878, Janvier ff.

bartheilen ohne seine Scheide zu verletzen, hebt ihn mit den Fingern oder stumpfen Haken vorsichtig heraus und übt nun sowohl aufwärts als abwärts einen dehnenden Zug an ihm aus, wozu man sich auch am Besten der Finger und nur, wo es sich um sehr dünne Nerven handelt, kleiner Haken oder Zangelchen bedient, welche mit Gummi gepolstert sind. Wie weit die Dehnung zu treiben sei, darüber fehlen noch bestimmte Angaben. Ich habe dieselbe, indem ich sie allmälig und mit Unterbrechungen des Zuges ausführte, regelmässig so weit gesteigert, dass der an seine Stelle zurückgeschobene Nerv deutlich verlängert erschien. Dies Zurückschieben des Nerven, die Vereinigung der Wunde durch Nähte, Einlegen eines Drain (wenn die Wunde tief ist) und ein antiseptischer Verband bilden den Schluss der Operation.

Um die günstigen Wirkungen der Nervendehnung zu erklären, müssen wir uns zunächst der durch physiologische Experimente festgestellten Thatsache erinnern, dass durch jede stärkere Dehnung eines Nervenstammes die Reizbarkeit desselben und die Reflexerregbarkeit in seinem Verbreitungsbezirk herabgesetzt wird. Nach den sorgfältigen Untersuchungen von P. Vogt handelt es sich hierbei einer Seits um eine Verschiebung und Lockerung des Nerven innerhalb seiner Umhüllung sowohl in centraler, wie auch in peripherischer Richtung, so dass man die Operation auch „Nervenlockerung und Nervenverschiebung“ nennen könnte, anderer Seits aber auch um Dehnung und Lockerung der in der Nervenscheide verlaufenden Gefässe, welche für die Vorgänge des Stoffwechsels im Nerven nicht bedeutungslos sein kann.

## B. Von den wichtigsten äusseren Neuralgien im Besonderen.

### I. Gesichtsschmerz, Prosopalgie, Neuralgia facialis, Tic douloureux[1].

Diese Neuralgie hat ihren Sitz in den Aesten des Nervus trigeminus, und zwar gewöhnlich in einzelnen derselben, als 1) Neuralgia frontalis, 2) Neuralgia infraorbitalis seu maxillaris superior, 3) Neuralgia maxillaris seu maxillaris inferior.

**1) Neuralgia frontalis.** Der Schmerz beginnt am Rande der Augenhöhle und erstreckt sich von da zur Stirn, zum oberen Augenlid und dem inneren Augenwinkel, zuweilen auch zu der entsprechenden Nasenhälfte oder zum Auge, in welchem Falle dann auch die übrigen Zweige des Ramus ophthalmicus trigemini ergriffen sein

[1]) Dieser Name rührt her von dem Versailler Chirurgen André (Observations sur les maladies de l'urètre et sur plusieurs faits convulsifs. Paris 1753).

müssen. Während des Anfalles bemerkt man Senkung des Augenlides, Klopfen der Arterien, Hervorquellen heisser Thränen, Röthung des Auges, zuweilen auch Trockenheit der Nasenhöhle.

Durchschneidung des Nervus frontalis. — a) Subcutane Neurotomie. Man erhebt die Gegend der Augenbraue in eine Hautfalte, stösst in diese ein Tenotom ein und führt es im Zurückziehen längs des Orbitalrandes hin, indem man namentlich in der Gegend des Foramen supraorbitale einen ziemlich starken Druck ausübt.

b) Neurektomie. Verfahren von Linhart[1]). Längs des oberen Randes der Augenhöhle wird Alles bis auf den Knochen mit einem Zuge durchschnitten, demnächst die Membrana tarso-orbitalis dicht am Knochen auf der Hohlsonde gespalten und der gesammte Inhalt der Orbita von deren Decke mit einem Spatel etwas abgedrängt. Arteria und Nervus frontalis liegen oben auf. Man kann den Nerven mit Pincette und Hohlsonde isoliren und ziemlich weit nach Hinten durchschneiden. Das abgetrennte Nerven-Ende wird hervorgezogen und aus dem Foramen supraorbitale frei gemacht, wozu bald blos die Durchschneidung der fibrösen Brücke, bald die Ablösung des Knochenrandes erforderlich ist. Endlich werden die Stirnäste des Nerven noch eine Strecke weit herauspräparirt, was durch eine, auf den ersten Schnitt rechtwinklig fallende Incision wesentlich erleichtert wird.

2) **Neuralgia infraorbitalis** hat ihren Sitz nicht blos in den Verästelungen des gleichnamigen Nerven, sondern oft auch in den übrigen Zweigen des II. Astes des Trigeminus. Sie kann einen solchen Grad erreichen, dass die Kranken halbwahnsinnig zum Selbstmord getrieben werden. Häufig mit „Zahnschmerzen" verwechselt, kann sie auch durch einen cariösen Zahn veranlasst werden. Gewöhnlich tritt sie plötzlich und gleich von Anfang an mit grosser Heftigkeit auf; zuweilen geht ihr Kribbeln und Kitzeln in der entsprechenden Gesichtshälfte voraus, auch wohl Blutandrang zum Gesicht, seltener Schmerzen in der Herzgrube oder Athembeschwerden. Der Schmerz geht vom Foramen infraorbitale aus und erstreckt sich von da zum Jochbogen, dem unteren Augenlide, zur Nase, zur Oberlippe, zu den Zähnen des Oberkiefers, dem Sinus maxillaris, dem Gaumen, der Zungenbasis. Krämpfe der Gesichtsmuskeln und Salivation hat man als begleitende Erscheinungen beobachtet.

A) Die Durchschneidung des Nerv. infraorbitalis vor dem Foramen infraorbitale hat kaum irgend einen therapeutischen Werth.

[1]) Vgl. W. Linhart, Compend. d. chirurg. Operationslehre, Wien, 1862, pag. 205 ff.

a) Um von der Mundhöhle aus die Operation vorzunehmen, erhebt man die Oberlippe an der entsprechenden Seite möglichst stark, sticht an der Stelle, wo die Schleimhaut der Wange auf den Alveolarfortsatz des Oberkiefers übergeht, oberhalb und etwas hinter dem zweiten Backzahn ein schmales Messer in der Richtung gegen das Jochbein bis zur Höhe des unteren Augenhöhlenrandes ein und durchschneidet, in der Richtung nach Vorn, hart am Knochen sämmtliche Weichtheile. Die Wunde wird mit Wundhaken auseinander gehalten, das peripherische Ende des Nerven von der Mundhöhle aus mit der Pincette gefasst, und ein Stück davon mit der Scheere abgeschnitten. Dies Verfahren bedingt eine erhebliche Blutung; der wesentlichste Theil der Operation geschieht im Dunkeln; dasselbe ist daher nicht zu empfehlen.

b) Zum Behuf der subcutanen Durchschneidung des Infraorbitalis bei seinem Austritt aus dem Canal stösst man ein Dieffenbach'sches Tenotom vom Jochbein her, 5 Millim. unterhalb des Margo infraorbitalis, durch die Haut und führt es mit diesem parallel bis zum Proc. nasalis des Oberkiefers. Dann wendet man die Schneide gegen den Knochen und zieht es langsam zurück, indem man die Gegend des Foramen infraorbitale gleichsam rasirt.

B) Bei Weitem mehr Aussicht auf Erfölg hat das Ausschneiden eines möglichst langen Stücks aus dem zweiten Aste des Trigeminus.

a) Um Stücke aus dem Infraorbitalis (im engeren Sinne) auszuschneiden, hat man sich früher meist des von Schuh[1]) modificirten Verfahrens von Malgaigne bedient. Man incidirt zunächst längs des ganzen Margo infraorbitalis bis auf den Knochen. Während das auf solche Weise von der Wange getrennte Augenlid durch einen Gehülfen emporgezogen wird, spaltet der Operateur die Membrana tarso-orbitalis in sehr geringer Ausdehnung aus freier Hand, dann aber auf der Hohlsonde in der Ausdehnung der Hautwunde. Der Ursprung des Musc. obliquus inferior bleibt auf diese Weise unberührt. Der ganze Inhalt der Augenhöhle wird nun mit einem Spatel emporgedrängt. Durch die Periorbita hindurch kann man dann den Nervus infraorbitalis als einen intensiv weissen Streifen erkennen. Neben ihm stösst man, möglichst weit nach Hinten, ein schmales, starkes Messer (Tenotom) durch den Boden der Augenhöhle in die Highmorshöhle hinein und führt es mit sägenden Bewegungen quer nach der entgegengesetzten Seite, bis man sicher ist, über den Canalis infraorbitalis hinaus zu sein und somit den Nerven gewiss durchschnitten zu haben. Hierauf wird der Nerv an seiner Austrittsstelle im Foramen infraorbitale völlig frei präparirt und das durchschnittene (peripherische) Ende aus dem Canal hervorgezogen; zuweilen hat man, wegen frühzeitiger Spaltung des Nerven, statt eines Stranges mehrere hervorzuziehen. Schliesslich wird der Nerv entweder dicht am Foramen infraorbitale abgeschnitten oder auch noch die weitere peripherische Verästelung eine Strecke

[1]) Ueber Gesichtsneuralgien und über die Erfolge der dagegen vorgenommenen Nervenresectionen. Wien 1858.

weit aus den Weichtheilen des Gesichts herauspräparirt. Jedenfalls kann man auf solche Weise ein Stück von 1 bis nahezu 3 Centim. Länge entfernen. Die Blutung aus der immer mit verletzten Arteria infraorbitalis ist durch Tamponade und Kälte zu stillen.

b) Ein noch grösseres Stück des Nerven entfernt man durch die viel weniger verletzende subcutane Durchschneidung in der Fissura orbitalis inferior nach B. v. Langenbeck[1]). Ein Dieffenbach'sches Tenotom wird mit nach Hinten und abwärts geneigter Spitze unter dem Lig. palpeb. ext. eingestossen und an der äusseren Orbitalwand nach Hinten und Unten bis in die Fissura orbit. inf. fortgeschoben. Die Schneide des Messers wird hier nach Innen, gegen den scharfen Rand des Proc. orbital. des Oberkiefers gewendet und mit sägeförmigen Zügen nach Vorn geführt. Ein 1—2 Centimeter langer senkrechter Einschnitt legt hierauf den Nerven bei seinem Austritt aus dem Foramen infraorbitale bloss; um ihn auch dort zu durchschneiden und das ausgeschnittene Stück hervorzuziehen. — Hueter's Verfahren[2]) unterscheidet sich nur dadurch, dass er sich, nachdem ein Einstich am äusseren Augenwinkel gemacht ist, eines besonders starken und um 1 Ctm. verlängerten Tenotoms mit stumpfer Spitze bedient, dessen concave Schneide Anfangs nach Aussen und Unten steht und erst, nachdem die Spitze in die Fissura orbitalis inferior eingedrungen ist, nach Innen gewandt wird. Die Abstumpfung der Spitze soll Nebenverletzungen verhüten.

Um den Erfolg zu sichern, hat Schuh bereits die Resection des Theils des Oberkiefers, welcher den Canalis infraorbitalis enthält, und Linhart das Aufsprengen des Canals empfohlen. Gegen eine in den hinteren Zahnnerven oder im Subcutaneus malae sitzende Neuralgie sind aber auch diese Verfahren voraussichtlich unwirksam.

Man ist deshalb noch weiter gegen den Stamm vorgedrungen und hat auf verschiedenen Wegen den ganzen Ramus maxillaris superior trigemini an seiner Austrittsstelle aus dem Foramen rotundum in der Fossa sphenomaxillaris zu durchschneiden gesucht.

c) Carnochan (in New-York) hat diese Operation zuerst mit Hülfe einer partiellen Resection des Oberkiefers ausgeführt. Zunächst muss die vordere Wand des Knochens blossgelegt werden. Dazu bedient sich Carnochan eines V-förmigen, v. Bruns eines T-förmigen Schnittes. Die Oberlippe wird durch das untere Ende des Schnittes gespalten, der Nerv nach Zurückschlagen der übrigen Weichtheile am

[1]) Die subcutane Durchschneidung des Nervus infraorbit. in der Fissura orbit. inferior. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. XI. pag. 127.

[2]) Archiv für klin. Chirurgie, Bd. XI. pag. 863 u. f.

Foramen infraorbitale aufgesucht, dann die vordere Kieferwand trepanirt (oder hinreichend ausgesägt) und der Nerv unter Anwendung von Meissel und Knochenzange von der Highmorshöhle aus blossgelegt und weiter nach Hinten verfolgt. Endlich wird die hintere Wand der Highmorshöhle mit einem kleinen Meissel zersprengt und, nach Entfernung der Knochenstückchen, der Nerv in der Fossa spheno-maxillaris isolirt. Dabei werden die Dentales posteriores abgeschnitten. Den Nervenstamm selbst durchschneidet man nahe dem Foramen rotundum mit einer Hohlscheere, die man dicht am Nerven von Unten nach Oben führt, um die ihn begleitende, jedoch etwa 4 Millim. tiefer liegende Arteria maxillaris interna nicht zu verletzen.

Die hierbei unvermeidliche erhebliche Knochenverletzung hat Linhart (l. c. p. 219) umgangen, indem er von der Orbita aus den Nerven bis zum Foramen rotundum mit dem Middeldorpf'schen Stricturenbrenner verfolgte und dort mittelst der Glühhitze zerstörte. Allein dabei fand eine bedenkliche Blutung statt.

d) Grössere Sicherheit gewährt neben viel geringerer Gefahr das von A. Wagner[1]) angegebene Verfahren, dessen erste Acte sich von dem Schuh'schen nur dadurch unterscheiden, dass die Knochenhaut am unteren Rande der Augenhöhle mit grosser Genauigkeit scharf durchschnitten und dann von der unteren Augenhöhlenwand sorgfältig abgchoben wird. Demnächst aber wird der ganze Inhalt der Orbita mit einem löffelförmigen Hebel emporgehalten, welcher denselben in seine Concavität aufnimmt und dessen polirte convexe Fläche zur Beleuchtung des Operationsfeldes dient. Mit einem feinen griffelförmigen Hohlmeissel eröffnet man den Infraorbitalcanal in seinem hintersten Theil 4 bis 7 Millim. weit; die abgehobenen Knochenplättchen werden mit der Pincette entfernt. Von der Seite der anliegenden Arterie lässt sich alsdann bei dem reflectirten Lichte mit einem der Deschamps-schen Unterbindungsnadel ähnlichen feinen Haken der Nerv umgehen, ohne Verletzung der Arterie herausheben und bis in die Flügelgaumengrube, selbst bis zum Foramen rotundum isoliren und mit einer langarmigen Scheere durchschneiden. Bei dieser Operationsmethode wird eine erhebliche Knochenverletzung vermieden, die Highmorshöhle nicht eröffnet, somit Entzündung und Blennorrhoe der Schleimhaut dieser Höhle umgangen und die Art. infraorbitalis nicht verletzt. — Ich kann das Wagner'sche Verfahren aus eigener Erfahrung empfehlen.

e) Man hat aber ferner den Stamm des zweiten Trigeminus-Astes auch direct in der Flügelgaumengrube aufgesucht. Zu diesem Behufe hatte schon v. Bruns die partielle Resection des Wangenbeins em-

[1]) Ueber nervösen Gesichtsschmerz und seine Behandlung durch Neurectomie. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. XI. pag. 1—2.

pfohlen. Lücke[1]) macht statt dessen die temporäre Resection des Jochbogens, indem er mit der Kettensäge den Jochfortsatz des Oberkiefers möglichst weit nach Vorn und in der Richtung schräg nach Vorn durchsägt, den Jochfortsatz des Schläfenbeins mit der Knochenzange durchschneidet, klappt das ausgeschnittene Knochenstück nach Ablösung des Masseter in die Höhe und gelangt nun direct in die Flügelgaumengrube, in welcher die „Fett-Trauben", der Venenplexus und die Art. maxill. intern. nach Hinten verschoben werden. Den Nerven sucht man, von der Fissura orbit. inferior ausgehend, mit der Knopfsonde auf, nimmt ihn dann auf ein Schielhäkchen und durchschneidet ihn zunächst mit dem Tenotom hart am Kiefer, dann am Foramen rotundum. Die hintere Fläche des Oberkiefers wird dann noch gleichsam rasirt, um aller abgehenden Aestchen sicher zu sein. — Die Schnitte durch die äusseren Weichtheile, mit denen die Operation beginnt, werden, nach Lücke, in folgender Weise geführt. Der erste beginnt 2 bis 3 Millimet. vom äusseren Orbitalrand, 1 Ctm. über dem äusseren Augenwinkel und steigt nach Vorn abwärts bis zu der Stelle, wo der Jochfortsatz des Oberkiefers vom Körper desselben entspringt, welche als scharfer Winkel durch die Haut fühlbar ist. Der zweite verläuft vom unteren Winkel des ersten, dem unteren Rande des Jochbogens folgend, nach Hinten und schräg aufwärts bis einige Millimeter über den Jochfortsatz des Schläfenbeins. Beide Schnitte dringen sofort bis auf den Knochen in die Tiefe.

Um die nach Ausführung dieses Operationsverfahrens, wie es scheint, regelmässig eintretende Contractur des Masseter (durch welche das Oeffnen des Mundes und das Kauen behindert wird) zu vermeiden, haben Lossen[2]) und H. Braun[3]) vorgeschlagen, den zweiten Schnitt am oberen Rande des Jochbogens zu führen, den Masseter also unversehrt zu lassen. Braun[4]) empfiehlt überdies den Jochfortsatz des Schläfenbeins nicht zu durchschneiden, sondern nur einzuknicken, dem entsprechend den oberen Schnitt nach Hinten nur bis an den Jochbogen zu führen und das Jochbein nach Beendigung der Operation wieder genau an seine Stelle zu bringen. Braun will ausserdem den durchschnittenen Stamm, nachdem man die austretenden Aeste vor dem Foramen infraorbitale gleichfalls durchschnitten hat, wie bei den älteren Methoden (vgl. pag. 315), aus dem Canal, sei

[1]) Deutsche Ztschrft. f. Chirurgie, Bd. IV, pag. 322 ff. — Ebenda, Bd. VI, pag. 317.

[2]) Neurectomie des II. Astes des V. nach osteoplastischer Resection des Jochbeins. Centralbl. f. Chir. 1878, p. 65.

[3]) Centralbl. f. Chirurgie, 1878, p. 70.

[4]) Centralbl. f. Chirurgie, 1878, p. 148.

es nach Vorn oder nach Hinten, herausziehen, wodurch die Länge des Substanzverlustes im Nerven von 8—10 auf 11—13 Ctm. gesteigert werden kann.

Dass bei der Ausführung des Lücke'schen Verfahrens durch die Blutung Schwierigkeiten bereitet werden können, lehren die von Esmarch operirten Fälle II. und III. in der Dissertation von G. Mueller „die Prosopalgie etc." Kiel, 1875.

3) **Neuralgia maxillaris** hat ihren Sitz im dritten Ast des Trigeminus, ergreift denselben aber nur selten ganz, sondern betrifft meist a) den Nerv. alveolaris inferior und besonders dessen Ramus mentalis; b) die Verbindungsäste, welche der N. maxillaris inferior hinter dem Unterkiefer zum Facialis schickt, in welchem Falle die Schmerzen nach der Verästelung des Facialis auszustrahlen scheinen und dadurch die irrige Vorstellung hervorrufen, die Neuralgie habe ihren Sitz in dem Facialis, welcher doch ein entschieden motorischer Nerv ist[1]; c) den Ramus auricularis anterior, so dass die Schmerzen in derselben Richtung, wie die Art. temporalis, ausstrahlen, wobei gleichfalls irriger Weise früher der Facialis als der leidende Theil angesehen worden ist; endlich d) am Seltensten den Ramus lingualis.

Um Neuralgien des unteren Alveolarastes operativ zu bekämpfen, muss derselbe vor seinem Eintritt in den Alveolarcanal aufgesucht werden.

Die früher mit Rücksicht auf die vom Foramen mentale ausstrahlenden Schmerzen vorgenommene Durchschneidung des Nerv. mentalis ist dazu niemals ausreichend. Will man dieselbe ausführen, so ist der von A. Bérard angegebene ⊥-Schnitt in der Gegend des Foramen mentale zu empfehlen, da es sich niemals um ein Nerven-Ende handelt, der Nerv. mentalis vielmehr gleich nach seinem Austritt sich in zahlreiche Aestchen spaltet.

Durchschneidung des Nerv. alveolaris inferior.

a) von Aussen her.

*α*) Blosslegung durch ein in den Kieferast eingeschnittenes Loch (nach Warren). — Einschnitt in der Richtung des Ramus mandibulae; die Parotis wird blossgelegt, abgelöst und nach Hinten geschoben. Hierbei geht man vom Ductus Stenonianus aus, der jedenfalls nicht verletzt werden darf. Einige Fasern des Masseter werden durchschnitten, seine sehnigen Insertionen sammt dem Periost

[1] Von dieser falschen Ansicht ausgehend, hat man sogar den Facialis (natürlich ohne Erfolg) durchschnitten und zwar: entweder nur den wesentlich zum Gesicht bestimmten Ast desselben, da wo er nach Aussen vom Halse des Processus condyloides mandibulae, dicht vor dem Ohrläppchen verläuft, oder gar nahe an seinem Austritt aus dem Foramen stylomastoideum (Velpeau).

vom Knochen mit dem Schabeisen in dem erforderlichen Umfange abgelöst und der nunmehr blossgelegte Ast des Unterkiefers in seiner Mitte trepanirt; dann hebt man den Nerven, welcher vor der Arteria dentalis inferior und wenige Linien hinter dem Nervus lingualis liegt, mit einem Haken auf und schneidet mindestens $1\frac{1}{2}$ Ctm. aus ihm aus. — Die Trepanations-Lücke im Unterkieferaste gewährt in verticaler Richtung zu wenig Raum, während sie in horizontaler einen unnöthig grossen Substanzverlust im Knochen bedingt. Diesem Uebelstande hat Linhart[1]) abgeholfen, indem er mit Hülfe des Osteotoms ein schiefes Parallelogramm umschnitt, dessen untere Begrenzungslinie parallel der Basis des Unterkiefers sich in der Höhe des Alveolarrandes befand, während die obere nahe an der Incisur des Kieferastes verlief. Die Schnitte drangen nur durch die äussere Knochenlamelle; die übrige Knochensubstanz wurde in der vorgezeichneten Ausdehnung mit dem Meissel entfernt.

β) Blosslegung durch Absägen eines Stückes vom hinteren Rande des Kieferastes. — J. Kühn[2]) hat zuerst versucht, dem Nerven von der hinteren Seite des Unterkiefers beizukommen, indem er durch Absägen eines dreieckigen Stückes vom Unterkieferwinkel den erforderlichen Raum schaffte. — Leichter erreicht man seinen Zweck, wenn man, nach dem Vorschlage von V. v. Bruns[3]), ein viereckiges Stück absägt. Der Hautschnitt läuft bogenförmig von der Gegend der Incisura auris am hinteren Rande des Unterkiefers um den Winkel herum nach Vorn bis zur Art. maxill. externa. Mit vorsichtigen Schnitten dringt man bis auf die Parotis und löst die Haut von dieser so weit ab, dass ihr vorderer Umfang blossliegt und sie ohne andere Verletzungen, als die Durchschneidung der aus ihrem unteren Theile hervortretenden Aestchen des Facialis, nach Hinten und Oben zurückgeschlagen werden kann. Der Kieferast wird, vom Winkel an, auf eine Strecke von 3—$3\frac{1}{2}$ Ctm. Höhe und 1—$1\frac{1}{2}$ Ctm. Breite blossgelegt, das entsprechende rhombische Knochenstück mit Osteotom oder Scheibensäge in zwei Zügen umschnitten und demnächst von den seiner inneren Fläche anhaftenden Fasern des M. pterygoideus internus gelöst. Nach Entfernung desselben erscheint in dem Winkel, in welchem die beiden Knochenschnitte zusammenstossen, der Nerv gerade an seiner Eintrittsstelle in den Canalis alveolaris und kann leicht von den lose anhaftenden

[1]) l. c. pag. 233.

[2]) Archiv für physiolog. Heilkunde 1859. pag. 226.

[3]) l. c. pag. 938 u. flg.

Nachbartheilen getrennt und in hinreichender Ausdehnung resecirt werden.

γ) Blosslegung hinter dem Kieferwinkel. — Offenbar ist es aber besser, das Absägen eines Kieferstückes ganz zu vermeiden. Dies lässt sich, wie Lücke gezeigt hat, sehr wohl thun, wenn man die Operation am hintenüber hängenden Kopfe (vgl. Bd. III.) ausführt. Man verfährt dabei in folgender Weise[1]). Der Hautschnitt beginnt am aufsteigenden Unterkieferast, $1\frac{1}{2}$ Ctm. oberhalb des Kieferwinkels und läuft von da auf dem Rande des Unterkiefers um den Kieferwinkel herum bis zur Kreuzung des Unterkiefers mit der A. maxillaris externa nach Vorn und wird durch die über den Rand des Kiefers gespannte Haut hindurch bis auf den Knochen geführt. Hierauf wird mit einem Raspatorium das Periost mit sämmtlichen Weichtheilen von der Innenseite des Kieferwinkels bis zur Lingula abgeschabt, der sehnige Ansatz des Pterygoideus int., falls es noch nöthig ist, mit einem stumpfen Messer abgetrennt. Man sieht oder fühlt nun in der Tiefe den zum Foramen alveolare inferius hintretenden Nerven und zieht denselben mittelst eines stumpfen, geknöpften Hakens hervor, welcher zu diesem Behuf unter Leitung des Fingers zur Lingula, dann am Ramus etwas hinauf und zugleich nach der Mundschleimhaut zu geführt wird. Hat man den Nerven, der sehr dehnbar ist, bis nahe an den Kieferwinkel hervorgezogen, so fasst man ihn mit einer Schieberpincette und resecirt ein beliebiges Stück aus demselben, indem man zuerst den peripheren Theil durchschneidet. Die äussere Wunde wird sodann durch Nähte geschlossen. Die Art. alveol. inferior bekommt man gar nicht zu sehen, da sie von Oben und Innen her schräg gegen den Nerven verläuft und erst kurz vor ihrem Eintritt in den Alveolarcanal dicht am Nerven liegt.

b) von der Mundhöhle aus (nach Paravicini).

Die Mundschleimhaut wird dicht (etwa 5 Millm.) hinter der vorderen Kante des Unterkieferastes durchtrennt, das Periost mit einem stumpfen Instrument bis zur Lingula abgedrängt, worauf der Nerv für den eingeführten Finger fühlbar wird. Isolirt wird er mit einem Häkchen herausgehoben, mit einer Pincette gefasst oder mittelst einer Aneurysma-Nadel mit einem Faden umschnürt und dann central und peripherisch durchschnitten. Die Blutung aus der A. alveolaris inf. ist gering, Verletzung des Nervus lingualis leicht zu vermeiden, wenn man die Schleimhaut unmittelbar hinter dem vorderen Rande des Kieferastes durchschneidet, den N. alveolaris zunächst dicht an der

[1]) Vgl. Sonnenburg, Ausschneidung des Nervus alveolaris inferior vom Kieferwinkel aus bei herabhängendem Kopfe. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. XIII. Heft 1.

Lingula mit einer Scheere trennt und dann mit den etwas geöffneten Scheerenbranchen an demselben entlang fährt bis zu der Stelle, wo seine centrale Trennung vorgenommen werden soll. Zur Fixirung des Nerven hat Menzel einen sehr zweckmässigen Haken, nach Art eines Lithotriptors, construirt[1]).

Durchschneidung des Nervus lingualis.

Roser[2]), welcher diese Operation, wegen Neuralgie der Zunge, zuerst gemacht hat, spaltete die Wange vom Mundwinkel bis zum vorderen Rande des Kieferastes, zog die Zunge hervor und nach der entgegengesetzten Seite, durchschnitt die Mundschleimhaut dicht an der Zunge und konnte nun den Nerven hervorziehen und reseciren.

Da sich hier alle Gebilde sehr zurück- und zusammenziehen, ist das Ausschneiden eines recht grossen Stücks zu empfehlen.

Der Nervus lingualis liegt dem Unterkiefernerven vor dessen Eintritt in den Kiefercanal sehr nahe; man kann ihn daher auch an dieser Stelle, nach den oben gegebenen Vorschriften, aufsuchen und durchschneiden. Vgl. pag. 318.

**II. Hüftweh, Neuralgia ischiadica, Ischias (nervosa Cotugni), Névralgie sciatique, Névralgie fémoro-poplitée.**

Der Ausgangspunkt der Schmerzen bei dem nervösen Hüftweh ist die Incisura ischiadica. Ihre Ausstrahlung folgt den Hautzweigen des Nervus ischiadicus, setzt sich weiter abwärts auf einen seiner Endäste (Tibialis oder Peroneus) oder auf beide fort und ist oft so heftig, dass krampfhafte Bewegungen der Muskeln des leidenden Beines sich hinzugesellen. Zuweilen sind die Schmerzen auch milder, oder es besteht überhaupt nur ein unangenehmes Gefühl von Ameisenkriechen, welches aber plötzlich in die heftigsten Schmerzen übergehen kann, wenn das Bein angestrengt wird. Bei längerem Bestehen führt Ischias zu Schwäche, Zittern, Abmagerung, endlich auch wohl Lähmung der leidenden Extremität. Häufiger als andere Neuralgien scheint Ischias auf Entzündung des Nerven oder doch des Neurilems zu beruhen. Vgl. Cap. IV. Unter den mancherlei Geschwülsten, welche durch Druck auf den Nervus ischiadicus Schmerzen nach seinem Verlauf erregen könnten, ist auch an die Hernia ischiadica (vgl. Bd. III.) und an Varicosität der Vena ischiadica zu denken. Bei beiden würde die vielgerühmte Behandlung

[1]) Vgl. Menzel, die Resection des Unterkiefernerven vom Munde aus. Archiv f. klin. Chir. XIII. (1872) pag. 608. — Ich kann bestätigen, dass diese Operation am Lebenden ohne besondere Schwierigkeit ausführbar ist.

[2]) Archiv für physiol. Heilkunde, 1855, pag. 579.

mit Abführmitteln nützlich sein, welche Stromeyer[1]) noch bei jeder Ischias empfiehlt. — Gewöhnlich ist Ischias durch Erkältung herbeigeführt, und die antirheumatischen, sowohl inneren als äusseren Mittel erweisen sich nützlich. Besonders bewährt ist unter letzteren die Anwendung der Blasenpflaster, welche man in entsprechender Grösse entweder nahe der Incisura ischiadica, am Capitulum fibulae und an den Malleolen, oder aber in langen Streifen nach der Richtung des Schmerzes applicirt. In ähnlicher Weise, nur schwächer, wirken Einpinselungen von Jodtinctur und Einreibungen von Terpenthinöl, Veratrinsalbe u. dgl. m. Die schnellste, aber keineswegs dauerhafte Wirkung hat die hypodermatische Einspritzung narkotischer Lösungen. — Unter den inneren Mitteln werden besonders Ol. ricini, Colchicum, Kalium jodatum, Sublimat, Terpenthinöl, auch Arsenik gerühmt. — In einzelnen Fällen hat sich die Nervendehnung bewährt[2]).

Kaum wird man sich noch zu der von Malagodi empfohlenen und ausgeführten Resection des Nerv. ischiadicus entschliessen. Bei Ausführung derselben liegt der Patient auf dem Bauche. Etwa 8 Centim. oberhalb der Kniekehle macht man einen 5 Centim. langen Schnitt, welcher in der Mitte der hinteren Fläche des Oberschenkels 5 Centim. aufwärts geführt wird, durch Haut und Fascia lata. Der Biceps wird nach Aussen, das Muskelfleisch der übrigen Beuger nach Innen gezogen, worauf man in der Tiefe den Nerven findet, bei gebeugtem Unterschenkel hervorzieht und etwa 4 Centim. aus ihm ausschneidet. Malagodi sah nach dieser Operation den Schmerz verschwinden, aber es folgte (wie vorauszusehen) dauernde Lähmung des Unterschenkels und des Fusses, und das Gefühl von Ameisenkriechen stellte sich doch wieder ein. Vgl. pag. 309.

Zum Behuf der Dehnung würde man den Nerven, nach P. Vogt (l. c.), dicht unter der Gesässfalte aufsuchen. Patient liegt auf dem Bauche. Von der Mitte zwischen Tuber ischii und Trochanter major macht man in der Richtung gegen die Mitte der Kniekehle einen etwa 10 Centim. langen Schnitt. Nach Spaltung der Fascia findet man die schräg verlaufenden Fasern des Gluteus maximus, dessen unterer Rand erst weiter abwärts liegt. Diesen lässt man aufwärts ziehen, den mehr medianwärts gelegenen Biceps abwärts und nach Innen. Zwischen beiden erscheint dann, nur von Bindegewebe umhüllt, der Nerv, welchen man mit dem Finger leicht bis in die Incisura ischiadica verfolgen kann.

Eine erhebliche Dehnung des Ischiadicus kann auch ohne Blosslegung bewirkt werden, indem man an dem auf der gesunden Seite (oder auf dem Rücken) liegenden Pat. das Knie möglichst stark streckt und das Hüftgelenk so weit als irgend möglich beugt (P. Vogt).

[1]) Maximen der Kriegsheilkunst. II. Aufl. Hannover 1861, pag. 27.

[2]) Vgl. Jos. Bell, Surgical notes. Edinb. med. Journ., 1878, Octbr.

## Viertes Capitel.

## Entzündung der Nerven. Neuritis.

Der Symptomen-Complex, welchen wir als Neuralgie bezeichnen, kann das Resultat entzündlicher Veränderungen am Nerven sein; dann ist also die Neuritis der Grund einer Neuralgie. Aber Neuralgien beruhen, wie wir sahen, oft auch auf anderen, zum grossen Theil unserer Beobachtung noch gar nicht zugängigen Veränderungen. Somit kann man Neuritis und Neuralgie einander nicht als verschiedene Krankheiten gegenüberstellen; erstere ist eine bestimmte Erkrankung des Nerven, Neuralgie dagegen ein schmerzhaftes Uebel, welches auf sehr verschiedenen Erkrankungen beruhen kann.

Alle Verletzungen der Nerven, namentlich Wunden mit und ohne Zurückbleiben fremder Körper, auch Quetschungen, ausserdem sogenannte rheumatische Einflüsse und, nach der Ansicht Einzelner, auch geistige Erregungen können Neuritis veranlassen. Kräftige Männer von sanguinischem Temperament sollen häufiger von dieser Krankheit befallen werden, als Frauenzimmer. Jedoch ist primäre Neuritis überhaupt selten. Von benachbarten Organen und Geweben kann eine Entzündung ebenso gut auf die Nerven, wie auf andere Theile übergehen (secundäre Neuritis).

Die gröberen anatomischen Veränderungen, welche man an entzündeten Nerven findet, sind: Injectionsröthe des Neurilems, bald circumscript, bald diffus, oft nur schwach entwickelt, ferner eine schmutzig graue Färbung und Verminderung oder gänzliches Fehlen der Elasticität der Nervenfasern. Zuweilen finden sich mitten im Nervengewebe härtere Stellen oder kleine Knötchen, welche durch ein Exsudat gebildet sind; in anderen Fällen ist der entzündete Nerv verdickt, aber zugleich erweicht, das Neurilem getrübt, stark geröthet und mit Exsudatklümpchen besetzt. In acuten Fällen fand Virchow eine mächtige Zellenwucherung zwischen den Nervenfasern mit Atrophie der letzteren; in chronischen ist vorwiegend Verdickung des Perineurium (Perineuritis) beobachtet worden. Jedenfalls stellen sich relativ früh degenerative Vorgänge in den Nerven ein.

Die Symptome der Neuritis sind diejenigen einer gestörten Leitung in dem erkrankten Nerven, Anfangs mit Erregung, später, wenn die Krankheit nicht rückgängig wird, mit Lähmung. Sie müssen also verschieden sein, je nachdem ein rein sensitiver oder ein motorischer, oder endlich ein gemischter Nerv erkrankt ist, verschieden ferner, je

nach der Intensität und dem Stadium der Krankheit. So werden also bei Entzündung eines sensitiven Nerven Anfangs nach seiner Verbreitung ausstrahlende Schmerzen, später Empfindungslosigkeit oder doch Abschwächung der Empfindung in seinem Gebiete, bei Entzündung rein motorischer Nerven Krämpfe und später Lähmung der entsprechenden Muskeln, bei Entzündung gemischter Nerven (dem häufigsten Falle) eine mehr oder weniger vollständige Combination beider Symptomengruppen beobachtet.

Der locale Schmerz bei der acuten Neuritis im Bereich rein sensitiver und gemischter Nerven ist andauernd und steigert sich fort und fort, ohne seine Natur zu verändern, während andere neuralgische Schmerzen wie der Blitz aufschiessen und bald stechend, bald brennend, bald zerrend und drückend sind. Zeitweise Intermission der Schmerzen spricht immer gegen Neuritis; dagegen kommen im Verlauf derselben Paroxysmen vor. Durch Druck auf den erkrankten Theil des Nerven werden die Schmerzen bei der Neuritis gesteigert, bei der nicht auf Neuritis beruhenden Neuralgie nicht. Während diese locale Empfindlichkeit für Druck fortbesteht, kann der Verbreitungsbezirk des Nerven, in Folge frühzeitiger Degeneration seiner Fasern, schon anästhetisch sein; jedoch kann anderer Seits, wegen der wunderbaren vicariirenden Leistung anderer Nerven, trotz der Degeneration, die Anästhesie selbst in späteren Stadien fehlen. — Häufig treten im Verlauf von Entzündungen gemischter oder rein sensitiver Nerven trophische Störungen im Verbreitungsbezirke derselben auf, bei acuter Neuritis namentlich Zoster.

Bei Entzündung rein motorischer Nerven können Zuckungen und Contracturen der betreffenden Muskeln (die man a priori regelmässig erwarten sollte) mitunter fehlen; viel seltener bleibt die Lähmung aus. Auch Muskelatrophie kann folgen, aber keineswegs constant.

Die den entzündeten Nerven bedeckende Haut ist, zumal wenn er oberflächlich liegt, geröthet, von höherer Temperatur und etwas geschwollen. In seltenen Fällen gelingt es auch, eine Anschwellung des Nerven selbst zu constatiren. Diese ist nicht immer gleichmässig, sondern zuweilen nur an einzelnen Stellen entwickelt (Neuritis nodosa).

Das Verhalten entzündeter Nerven gegen elektrische Reizung ist auf vorgerückten Stadien wie bei traumatischen Paralysen; im Beginn der Neuritis fand Erb die faradische sowohl wie die galvanische Erregbarkeit gesteigert, was aber auch nicht constant ist.

Von besonderer Bedeutung ist die Neigung der Neuritis sich im Nerven selbst weiter zu verbreiten, — Neuritis migrans, ascendens, descendens. Während letztere vielleicht zur Muskelatrophie Veran-

lassung giebt, führt erstere schliesslich zu Erkrankungen des Rückenmarks und des Gehirns. Durch Vermittlung der Centralorgane erklärt sich denn auch die an der anderen Körperhälfte auftretende Neuritis sympathica.

Aus dem consecutiven Leiden der Centralorgane sind die Folgekrankheiten, welche der Neuritis zugeschrieben werden (Epilepsie, Paralysis agitans, Geisteskrankheiten), zu erklären.

Die unterscheidenden Symptome sind oft sehr schwer herauszufinden, besonders wenn es sich um Neuritis chronica handelt. Dies gilt besonders für den Nerv. ischiadicus, dessen chronische Entzündung gewiss nur zu oft ohne Weiteres als „Ischias" betrachtet wird. Vgl. pag. 320.

Die Behandlung muss zuerst, wo möglich, der Indicatio causalis sich zuwenden (Entfernung fremder Körper, Herstellung des aseptischen Zustandes und Vereinigung von Wunden u. s. w.). Absolut ruhige Lage des Theils, Eisumschläge und örtliche Blutentziehungen (je nach der Heftigkeit des Falles, ein- oder mehrmal anzuwenden) sollen dann der Indicatio morbi genügen. Zur Linderung der Schmerzen und Beruhigung des Kranken sind oft Narcotica und Hypnotica erforderlich. Bei der chronischen Form werden Bäder und Ableitungen auf die äussere Haut (jedoch nicht unmittelbar über dem entzündeten Nerven), besonders durch Blasenpflaster, empfohlen. Das Beste leistet der galvanische Strom; man setzt die Anode täglich ein Mal, oder auch noch seltener, jedes Mal mehrere Minuten auf die erkrankte Stelle auf.

Zum genaueren Studium der Neuritis empfehlen sich besonders: W. Erb, Krankheiten der periph. cerebrospin. Nerven, Leipzig 1874 (in v. Ziemssen's Handbuch, Bd. XII, pag. 524.), und A. Eulenburg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten, II. Auflage, Berlin 1878, Bd. II., pag. 14 u. f. — Eine eindringliche Schilderung namentlich der diagnostischen Verhältnisse gab Nothnagel in Volkmann's Sammlung No. 103.

Von den Neubildungen (Geschwülsten) in und an den Nerven — Neuroma, Pseudoneuroma, Tuberculum dolorosum — wurde bereits Bd. I. pag. 457 u. flgd. gehandelt.

# Siebenter Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Knochen.

## Erstes Capitel.

## Verletzungen der Knochen, Continuitätstrennungen der Knochen, Laesiones continuitatis ossium.

### A. Von den Verletzungen der Knochen im Allgemeinen.

Continuitätstrennungen der Knochen werden veranlasst:

a) durch scharfe oder doch wegen ihrer grossen Gewalt (Bewegungsgeschwindigkeit) diesen ähnlich wirkende stumpfe Körper [1]), welche die Continuität nur in demselben Umfange trennen, in welchem sie den Knochen berühren, oder aber

b) durch eine Gewalt, welche, mit relativ grosser Berührungsfläche einwirkend, den Knochen zerreisst, zersprengt oder zerbricht, ohne dass der Umfang der Trennung und oft ohne dass die Stelle der Trennung der Berührungsfläche des verletzenden Körpers entspricht.

Im ersteren Falle heisst die Verletzung „Knochenwunde", im letzteren dagegen im Allgemeinen „Knochenbruch". Erstere ist sowohl in ihrer Localität, als in ihrer Ausdehnung von der unmittelbaren Berührung des verletzenden Körpers abhängig; bei dem Knochenbruch ist dies nicht der Fall.

Wird durch eine Gewalt, welche bei einem Erwachsenen voraussichtlich einen Knochenbruch bewirkt haben würde, in einem Körper, dessen Wachsthum noch nicht vollendet ist, eine Trennung an der Stelle bewirkt, wo Diaphyse und Epiphyse eines Röhrenknochens an-

[1]) Vgl. Bd. I. pag. 648 u. f.

einander stossen, so nennt man diese Verletzung „traumatische Ablösung der Epiphyse".

Die Quetschung der Knochen macht sich fast überall nur durch die nachfolgende Entzündung bemerklich und erheischt in therapeutischer Beziehung keine andere Berücksichtigung als die Knochenentzündung. Vgl. Cap. II.

## I. Knochenbrüche. Fracturae [1]).

Knochenbruch nennen wir eine Continuitätstrennung eines Knochens, welche durch eine Gewalt herbeigeführt ist, die plötzlich die Form des Knochens über das Maass seiner Biegsamkeit hinaus zu verändern strebte. Die einwirkende Gewalt kann entweder eine absolut äussere sein oder im Organismus selbst durch Muskelzusammenziehung entwickelt werden. Man hat sich vielfach bemüht, eine genauere und in jeder Beziehung genügende Definition eines Knochenbruches zu geben; die deutsche Bezeichnung „Knochenbruch" sagt aber Alles, was sich darüber ohne Künstelei sagen lässt; Trennung durch Zerbrechen.

**Verschiedenheiten der Knochenbrüche.** Die Fracturen bieten (ganz abgesehen von den Eigenthümlichkeiten, welche durch die verletzte Körperstelle bedingt werden) zahlreiche Verschiedenheiten dar, welche sich namentlich auf den Grad der Trennung, auf die Richtung derselben, auf die Stellung der Bruch-Enden gegen einander (die Verschiebung derselben) beziehen.

1) Was die Zahl der zugleich an einem Körper bestehenden Fracturen betrifft, so finden sie sich gewöhnlich vereinzelt; zuweilen aber sind mehrere, sogar viele Knochen gleichzeitig gebrochen und zwar bald an verschiedenen Körpertheilen (Fractura multiplex), bald an demselben, sofern er mehrere Knochen enthält. Mehrfache Knochenbrüche in letzterem Sinne (Fracturae compositae) finden sich namentlich am Thorax, am Vorderarm, an der Hand, am Unterschenkel, am Fuss.

Die Benennungen Fractura multiplex und Fractura composita sind zweideutig, da mit der ersteren auch mehrfache Brüche an einem Knochen belegt werden, die letztere aber allzusehr an *compound fracture* erinnert, worunter die Engländer einen offenen (dem Luftzutritt ausgesetzten) Bruch verstehen.

[1]) Hauptwerke über die Knochenbrüche sind: E. Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen, mit eingedruckten Holzschnitten. Berlin, 1862 u. f. (1. Lief. schon 1860) — leider unvollendet; Malgaigne, Traité des Fractures et des Luxations. Tom. I. Des Fractures (mit Abbildungen), Paris, 1847. Deutsch von Burger. — Zu vergleichen sind ferner: Middeldorpf, Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen, Breslau, 1853; Paul, Die conservative Chirurgie der Glieder, Breslau 1854, 2te Aufl. 1859.

2) In Bezug auf den Grad der Trennung unterscheiden wir vollständige und unvollständige Knochenbrüche.

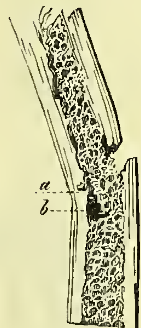
a) Als unvollständige Knochenbrüche, Fracturae incompletae, werden die Einknickungen und die Sprünge der Knochen zusammengefasst.

α) Einknickungen, Infractiones heissen solche Fracturen, die nur einen Theil der Dicke des Knochens durchdringen. Diese, von Vielen für unmöglich gehaltene Verletzung ist durch neuere Erfahrungen (zumal bei Kindern) ausser Zweifel gesetzt und namentlich an den Rippen, am Schlüsselbein, am Femur, an der Fibula und Tibia, am Häufigsten aber an den Vorderarmknochen beobachtet worden.

Fig. 24 stellt einen, bei einem Kinde von 12 Jahren, von Vidal beobachteten unvollständigen Bruch des Radius dar, welcher durch eine auf die Dorsalseite des Knochens, bei *a*, einwirkende Gewalt entstand. Auf der Volarseite ist die Substantia compacta zerbrochen, bei *b* die Substantia spongiosa getrennt.

Vidal hat bei Kindern sogar beobachtet, dass die Substantia compacta im ganzen Umfange des Knochens vollständig getrennt war, während ein Theil der Substantia spongiosa der einwirkenden Gewalt widerstanden hatte und daher die Continuität des Knochens noch in gewissem Grade unterhielt.

Fig. 24.




β) Sprünge oder Spalten der Knochen, Fissurae, sind gleichfalls unvollständige Knochenbrüche, welche aber gewöhnlich nur zugleich mit vollständigen Brüchen vorkommen (vgl. Fig. 25 u. 26). Um als Fissur bezeichnet werden zu können, darf der Bruch weder einen Theil des Knochens von dem übrigen ganz abtrennen, noch auch in der Trennungslinie klaffen.

b) Vollständige Knochenbrüche, Fracturae completae. Die Continuität des Knochens ist durch die Bruchlinie vollständig aufgehoben (unterbrochen).

Man unterscheidet verschiedene Unterarten der vollständigen Knochenbrüche. Der Knochen ist nur an einer Stelle seiner Länge zerbrochen: Fractura simplex oder an mehreren Stellen: Fractura duplex, triceps, multiplex (vgl. pag. 326).

Ist ein Knochen in viele kleine Stücke zerbrochen, so nennt man dies Splitterbruch, Fractura comminuta, die einzelnen Stücke aber Bruchsplitter, Knochensplitter oder schlechtweg Splitter. Man unterscheidet, nach Dupuytren, drei Arten derselben. Primäre Splitter nennt man diejenigen, welche vollständig abgelöst sind und mit keinem anderen Theile mehr in irgend welcher Verbindung stehen. Nach der älteren Ansicht sind sie als fremde

Körper zu betrachten, welche unter keiner Bedingung wieder anheilen können. Nach den Untersuchungen von Cruveilhier dagegen ist Letzteres möglich, und aus allgemeinen Gründen lässt sich an dieser Möglichkeit allerdings nicht zweifeln, obgleich sie gewiss selten zur Wirklichkeit wird. Secundäre Splitter sind solche, die noch mit den benachbarten Theilen in Verbindung stehen, späterhin aber entweder durch die nachfolgende Eiterung abgelöst und somit auf den Zustand der primären Splitter reducirt werden oder mit der neugebildeten Knochenmasse verschmelzen und diese verstärken. Tertiäre Splitter sind diejenigen, welche erst allmälig durch Entzündung und Nekrose von den Bruch-Enden sich ablösen; ihre Entstehung ist durch eine heftige Quetschung des Knochens bedingt. Sie sind eigentlich keine Knochensplitter, sondern gewöhnliche Sequester (vgl. Nekrose). Streichen wir die letztere Art, wie dies mit Recht geschehen kann, aus der Reihe der Knochensplitter, so lässt sich die Dupuytren'sche Classification auf die Unterscheidung vollkommen und unvollkommen abgelöster Splitter zurückführen.

Fig. 25.



Von der Fractura comminuta hat man die Zerschmetterung eines Knochens, Fractura quassa s. conquassata, unterschieden, bei welcher die Knochensplitter ineinander geschoben, einer in den anderen eingekeilt sind, wie dies besonders bei Brüchen spongiöser Knochen beobachtet wird.

Ist von einem Knochen nur ein kleines Stück, z. B. ein Theil des vorderen Umfanges der Tibia, namentlich aber ein Fortsatz oder ein Theil eines Fortsatzes abgebrochen, so heisst dies Absprengung, oder, wenn Muskelzug die Ursache ist, Abreissung.

Bei vollständigen Brüchen ist fast immer zugleich das Periost in demselben oder in noch grösserem Umfange, als der Knochenbruch besteht, zerrissen und abgelöst. Bei unvollständigen Brüchen fehlt eine Zerreissung der Knochenhaut entweder gänzlich oder ist wenigstens auch nur unvollständig vorhanden. Diejenigen vollständigen Brüche, welche ohne Zerreissung des Periost bestehen, nähern sich in vielen Beziehungen, besonders in Betreff der grösseren Leichtigkeit des Heilungsvorganges, den unvollständigen Knochenbrüchen.

3) Die Richtung des Bruches kann eine verschiedene sein.

Man unterscheidet in dieser Beziehung Schrägbrüche, Querbrüche und Längsbrüche.

a) Schrägbrüche, Fracturae obliquae (Fig. 25 im unteren Ende), sind die häufigsten und bieten, je nach der Richtung oder dem Grade, in welchem sie gegen die Längenachse des Knochens schräg verlaufen, zahlreiche Verschiedenheiten dar. Sie entstehen in der Mehrzahl der Fälle nicht durch eine direct einwirkende Gewalt,

Fig. 26.



Fig. 27.



sondern durch Gegenschlag (vgl. Aetiologie). Zuweilen ist ein Schrägbruch mit einem Querbruch in der Weise combinirt, dass die eine Hälfte des Knochens schräg, die andere quer gebrochen ist (Fig. 26). Hierbei kann die Bruchlinie sich, wie in Fig. 26 auf der äusseren Seite, fast longitudinal oder auch in Schraubenwindungen weithin fortsetzen, wodurch keilförmige und anderweitig zugespitzte Bruch-Enden entstehen. Solche Brüche scheinen vorzugsweise durch gewaltsame Rotation des einen Knochen-Endes bewirkt zu werden [1]).

b) Querbrüche, Fracturae transversae (Fig. 25, im oberen Ende beider Knochen), nach Malgaigne: gezähnte Brüche, — weil sie niemals eine geradlinige Bruchfläche, sondern immer deutliche Zähnelung darbieten —, kommen seltener als Schrägbrüche und gewöhnlich in Folge einer direct einwirkenden äusseren Gewalt vor.

c) Längsbrüche, Fracturae longitudinales, — welche von einzelnen Wundärzten gänzlich geleugnet, von anderen für höchst selten erklärt, von Sanson als ungemein schräg verlaufende Brüche betrachtet wurden, — bestehen gewöhnlich zugleich mit einem anderen (queren oder schrägen) Bruche: der Knochen ist mehr oder weniger vollständig in querer Richtung getrennt, das eine Bruch-Ende aber

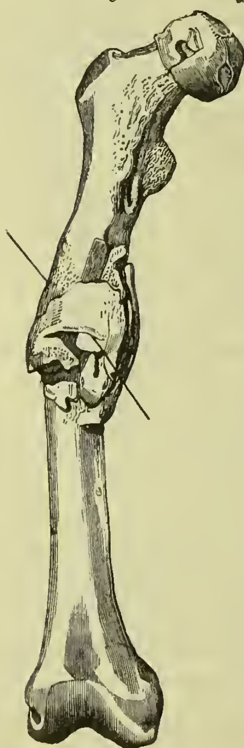
[1]) Vgl. W. Koch, Einiges über sog. keilförmige und spiralige Fracturen. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. XV. pag. 689 ff.

ist ausserdem der Länge nach gespalten, es findet sich eiu oft sehr weit reichender Sprung in ihm, — vgl. Fig. 26 u. 27 im unteren Bruch-Ende. — Einfache Längsbrüche sind häufiger Sprünge oder Spalten im Knochen, als vollständige Brüche.

Dass es auch vollständige Längsbrüche giebt, durch welche ein Röhrenknochen, ohne in einer anderen Richtung gebrochen zu sein, seiner ganzen Länge nach gespalten wird, hat Kroenlein nachgewiesen, Deutsche Ztschrft. f. Chirurgie, Bd. III, pag. 107 u. f.

4) Verschiebung der Bruch-Enden. Die Bruch-Enden bleiben nur dann in ihrer normalen Lage, wenn die einwirkende Gewalt nicht gross war, wenn in ihrer Nachbarschaft ein oder mehrere andere Knochen sich finden, welche die Verschiebung hindern (gleichsam als Schienen dienen), oder wenn die zackigen Ränder derselben so ineinander greifen, dass sie sich gegenseitig stützen und festhalten, endlich auch, wenn die Muskeln und Bänder des fracturirten Theils sich oberhalb und unterhalb der Bruchstelle, dieselbe gleichsam umfassend, in solcher Weise inseriren, dass sie von allen Seiten her einen gleichmässigen Druck ausüben und sich einander das Gleichgewicht halten. Sonst aber kommt bei allen Knochenbrüchen alsbald eine mehr oder weniger bedeutende Verschiebung der Bruch-Enden zu Stande, theils auf Grund der nach dem Zerbrechen des Knochens noch weiter fort wirkenden äusseren Gewalt, theils durch die Wirkung der Muskeln, deren Spiele die von einander getrennten Knochenstücke alsdann überlassen sind, theils endlich an den unteren Extremitäten durch das auf dem oberen Bruch-Ende lastende Gewicht des Körpers, wenn der Verletzte den Versuch macht, mit der fracturirten Extremität aufzutreten.

Fig. 28.



Als besondere Arten der Verschiebung werden, vorzüglich mit Berücksichtigung der Extremitäten-Knochen, folgende unterschieden:

a) Dislocatio ad directionem s. ad axin. Die Bruch-Enden bilden einen (meist nach der Seite der schwächeren Muskeln) vorspringenden Winkel. Das Glied erscheint dabei an dieser Seite ausgebogen, oder die, vielleicht auch im normalen Zustande bestehende Bie-

gung des Knochens ist doch bedeutend erhöht; so bildet z. B. das Oberschenkelbein, wenn es fracturirt ist, eine stärkere Convexität nach Vorn, als im normalen Zustande, weil die Muskeln an der hinteren Seite des Schenkels das Uebergewicht haben (Fig. 28[1]). Diese Art der Verschiebung findet sich hauptsächlich bei Quer- und bei Splitter-Brüchen, kann aber auch bei anderen Arten der Brüche und mit anderen Arten der Verschiebung combinirt vorkommen. Nicht selten entsteht sie erst nachträglich durch unzweckmässige Lagerung des gebrochenen Gliedes. Wird sie durch die Thätigkeit der Muskeln bedingt, so entspricht stets die Concavität der Krümmung derjenigen Seite des Gliedes, an welcher die stärkeren Muskeln liegen[2]). Zuweilen wird nur eins der Bruch-Enden verschoben, weil nur an ihm sich hinreichend wirksame Muskeln anheften. — Diese winklige Verschiebung der Bruch-Enden ist die einzig mögliche bei Fracturen ohne Zerreissung des Periost, ferner bei unvollständigen und bei stark gezähnten Brüchen.

b) Dislocatio ad latus kommt hauptsächlich bei Querbrüchen vor. Ist sie vollständig entwickelt, so stehen die Bruchflächen nirgend mehr mit einander in Berührung, indem beide Bruch-Enden nach verschiedenen Seiten — oder eins derselben sehr stark nach der einen Seite — ausweichen. Bei dieser seitlichen Verschiebung besteht gewöhnlich zugleich Verkürzung des gebrochenen Theils, indem das untere Bruch-Ende neben dem oberen in die Höhe gleitet. Ist die Dislocatio ad latus (wie bei Querbrüchen gewöhnlich) unvollkommen, so dass die Bruchflächen zum Theil einander noch berühren, so kann in der eben beschriebenen Weise eine Verkürzung daraus nicht hervorgehen, wohl aber können sich die anderen Arten der Verschiebung damit combiniren. Die Veranlassung der seitlichen Verschiebung ist zuweilen die einwirkende Gewalt selbst, zuweilen das Gewicht des unterhalb der Bruchstelle gelegenen Theiles der Extremität; zuweilen wird durch Muskelzug eines der Bruch-Enden gegen das andere seitlich verschoben.

c) Dislocatio ad longitudinem. — $\alpha$) Das eine Bruch-Ende ist neben dem anderen in die Höhe geschoben, so dass das Glied verkürzt ist. Dies ereignet sich besonders bei Schrägbrüchen (natürlich immer zugleich mit einem gewissen Grade

[1]) Fig. 28 (nach einem Präparat von Sédillot) zeigt ausserdem eine unregelmässige und unförmige Callus-Bildung, sowie cariöse Zerstörung des Gelenkkopfes.

[2]) Schon Hippokrates sagt: „Alle Knochen, die von der Natur nach einer Seite hin ausgebogen sind, haben, wenn sie gebrochen werden, die Neigung, sich nach dieser Seite hin zu verschieben."

der Dislocatio ad latus), bei Querbrüchen, wie schon erwähnt, nur dann, wenn eine vollständige Dislocatio ad latus besteht. Am Häufigsten wird diese Art der Verschiebung durch Zusammenziehung der Muskeln bedingt, in anderen Fällen durch das Gewicht des Körpers, zuweilen durch weitere Einwirkung der fracturirenden Gewalt. Jedenfalls wird diese Verschiebung durch die Zusammenziehung der Muskeln unterhalten, und oft, nachdem sie beseitigt ist, aufs Neue herbeigeführt. Daher ist die Kraft und der Grad der Spannung der auf das untere Bruch-Ende wirkenden Muskeln in dieser Beziehung von grosser Bedeutung. — *β*) Das eine Bruch-Ende ist in das andere eingekeilt (Gomphosis), wodurch auch einige Verkürzung der Extremität bewirkt wird[1]). — *γ*) Eine scheinbare Verlängerung des Knochens, Dislocatio ad longitudinem cum elongatione, Distractio s. Diastasis ossium, kann dadurch herbeigeführt werden, dass die Bruch-Enden durch die an ihnen befestigten Muskeln in der Richtung der Längenachse des Gliedes nach verschiedenen Seiten gezogen werden, oder das eine an seiner Stelle bleibt, das andere aber fortgezogen wird; dies wird fast ausschliesslich bei Querbrüchen des Olecranon und der Patella beobachtet[2]).

d) Dislocatio ad peripheriam. Das eine Bruch-Ende (gewöhnlich das untere) ist um seine Längsachse gedreht und mit ihm der entsprechende Theil der Extremität, während das andere in normaler Stellung geblieben ist (vgl. Fig. 26). Diese Verschiebung wird gewöhnlich durch das Gewicht des unterhalb der Bruchstelle gelegenen Theiles der Extremität (z. B. des Fusses), seltener durch die einwirkende Gewalt oder durch die Zusammenziehung von Muskeln bedingt. —

Die verschiedenen Arten der Verschiebung können sich mit einander combiniren; insbesondere besteht Verkürzung fast niemals ohne seitliche Verschiebung. Kommt zu den beiden letztgenannten Arten der Dislocation noch eine winklige Verschiebung hinzu, so entsteht Kreuzung der Bruch-Enden (Reiten des einen Bruch-Endes auf dem anderen, *chevauchement*), welche, abgesehen von der bedeutenden Difformität, für die Heilung den Uebelstand herbeiführt, dass die Bruchflächen einander gar nicht berühren.

**Einfache und complicirte Fracturen.** Ausser diesen, die mechanischen Verhältnisse des zerbrochenen Knochens betreffenden Veränderungen findet man bei jedem Knochenbruch auch Verletzungen

[1]) Auf diese Art der Verschiebung, welche am Häufigsten bei Brüchen des Schenkelhalses vorkommt, hat bereits J. L. Petit aufmerksam gemacht.

[2]) Ueber Diastasis suturarum cranii vgl. Bd. III.

der benachbarten Weichtheile. So lange diese auf Zerreissung des Periost und der dem Knochen nahe gelegenen Muskeln beschränkt bleiben, haben sie eine untergeordnete Bedeutung. Sobald aber grössere Gefässe oder Nerven, entweder durch die einwirkende Gewalt selbst, oder durch die sich verschiebenden Bruch-Enden zerrissen sind, oder die Umgegend der Fractur in hohem Grade gequetscht, ein benachbartes Gelenk verrenkt, endlich mit dem Bruche zugleich eine Zerreissung oder anderweitige Verletzung der Haut zu Stande gekommen ist, so dass die Bruchstelle selbst gesehen oder gefühlt werden kann, dann handelt es sich nicht mehr um eine einfache Fractur, wie wir sie bisher vorausgesetzt und auch im Folgenden zunächst zu betrachten haben, sondern um eine viel üblere Verletzung, welche im Allgemeinen als complicirte Fractur bezeichnet wird. Dieser Name wird aber von verschiedenen Autoren in nicht ganz gleichmässiger Weise angewandt. Die Englischen Aerzte z. B. verstehen, unter *compound* oder *complicated fracture* immer einen Knochenbruch, welcher durch Verletzung der ihn bedeckenden Weichtheile dem Zutritt der Luft ausgesetzt ist, während manche Deutsche und Französische Schriftsteller das andere Extrem vertreten, indem sie unter complicirten Fracturen nicht blos diejenigen begreifen, welche von einer der oben aufgeführten bedeutenden Nebenverletzungen begleitet sind, sondern auch solche, mit denen zugleich irgend eine andere örtliche oder allgemeine Krankheit im Organismus besteht. Jedenfalls versteht man unter einer complicirten Fractur im engeren Sinne auch bei uns jetzt eine solche, die mit einer durch die Verletzung der bedeckenden Weichtheile bedingten Blosslegung der Bruchstelle complicirt ist. Vgl. Bd. I. pag. 645 u. f.

**Sectionsbefund.** Hat man Gelegenheit einen Knochenbruch innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Verletzung zu untersuchen[1]), so findet man die Bruch-Enden von einer ansehnlichen Masse geronnenen Blutes umgeben, welches auch in die Markhöhle des Knochens wie ein Pfropf eindringt und die durch Zerreissung des Bindegewebes und der Muskeln entstandenen Zwischenräume ausfüllt. Das Periost ist in verschieden grosser Ausdehnung von dem Knochen abgelöst und fast immer zerrissen; die Fetzen desselben sind in das umgebende Blutgerinnsel gleichsam eingebettet. Als Quellen der Blutung lassen sich die Gefässe des gebrochenen Knochens selbst, besonders diejenigen der Marksubstanz, ferner diejenigen der zerrissenen Muskeln und die sonst noch zufällig in der Nachbarschaft des

[1]) Eine solche Gelegenheit bietet sich selten dar; vgl. Gurlt, Handb. pag. 277 u. f.

Knochens liegenden Gefässe nachweisen; es kann, wie schon erwähnt, selbst der Haupt-Arterienstamm zerrissen oder anderweitig verletzt gefunden werden. War der Bruch durch eine direct einwirkende Gewalt entstanden, so sind die zwischen der Haut und dem Knochen gelegenen Theile sämmtlich in hohem Grade gequetscht; die Bindegewebs-Schichten und oft auch die Muskeln zeigen sich dem entsprechend von Blut erfüllt. Ueberall, wo die rauhen, oft auch spitzen Bruch-Enden mit den Weichtheilen in Berührung kommen, findet man Zerreissung und Quetschung. Aus diesem Befunde lässt sich ermessen, in welcher Ausdehnung, selbst bei einfachen Knochenbrüchen, die Ernährung der umliegenden Weichtheile gestört werden muss, sobald die Bruch-Enden nur einiger Maassen verschoben sind und einige Zeit verschoben bleiben.

**Aetiologie.** Man unterscheidet prädisponirende und Gelegenheits-Ursachen. Erstere sind örtliche oder allgemeine.

Die örtlichen Prädispositionen sind theils physiologische, theils pathologische. Zu ersteren gehören: 1) oberflächliche Lage der Knochen, 2) erhebliche Länge, welche das Zerbrechen durch Hebelwirkung begünstigt, und 3) die den Knochen zufallende Aufgabe, beim Aufheben schwerer Lasten oder bei anderen Anstrengungen, namentlich auch bei einem Falle des Körpers theils dem Muskelzuge, theils dem Körpergewicht Widerstand zu leisten.

Durch oberflächliche Lage wird zu directen, durch Länge und Function zu indirecten Brüchen die Prädisposition gegeben (vgl. p. 337). Letztere sind bei Weitem häufiger und entstehen meist in Folge eines Falles. Daher brechen Radius und Tibia am Häufigsten unter den Extremitäten-Knochen, weil man beim Fallen gewöhnlich mit den Händen oder mit den Füssen den Boden berührt.

Die pathologischen Verhältnisse, welche eine locale Prädisposition bedingen, sind: Atrophie der Knochen (z. B. in einem gelähmten Gliede), Knochen-Entzündung und deren Ausgänge (Caries und Nekrose), ein Aneurysma, welches den Knochen verdünnt, eine im Knochen selbst entwickelte, nicht knöcherne Geschwulst.

Auch die allgemeinen (auf den ganzen Organismus sich beziehenden) Prädispositionen sind theils physiologische, theils pathologische. Unter den physiologischen wird vor Allem das höhere Alter aufgeführt, indem durch dasselbe Atrophie oder Rarefaction des Knochengewebes, besonders der Substantia compacta und dadurch eine geringere Festigkeit bedingt wird. Diese Prädisposition kommt verhältnissmässig selten in Betracht, weil alte Leute sich seltener den Gelegenheits-Ursachen der Knochenbrüche aussetzen; wirkt

aber eine solche auf ihr Skelet ein, so kann man mit Sicherheit eine Fractur erwarten. Im mittleren Lebensalter sind Knochenbrüche häufiger, weil der Körper während desselben am Meisten solchen Zufällen ausgesetzt wird, welche Knochenbrüche bewirken. Dass nur dies der Grund ihrer relativen Häufigkeit bei Individuen von mittlerem Alter ist, geht deutlich daraus hervor, dass sie beim weiblichen Geschlechte, welches durch die Art seiner Beschäftigung solchen Zufällen weniger ausgesetzt ist, in diesem Alter viel seltener vorkommen. Die äusseren Einflüsse, die Art die Beschäftigung, der Gelegenheit, einen Knochenbruch zu erleiden, welche durch dieselbe gegeben wird, sind überhaupt bei der Beurtheilung der Prädisposition zu Fracturen, welche diesem oder jenem Lebensalter zugeschrieben wird, von der grössten Wichtigkeit. Vor dem zweiten Jahre sind Knochenbrüche ungemein selten[1]). Der Grund davon ist, dass die Kinder bis zu dieser Zeit sich noch gar nicht selbstständig oder doch nur unter Aufsicht bewegen. Auch sind ihre Knochen mehr als jemals zu einer späteren Zeit des Lebens durch das starke Fettpolster geschützt. Jenseit des 2. Jahres werden Knochenbrüche häufiger; vom 2. bis 4. Jahre finden sie sich während des ganzen Kindesalters in der relativ grössten Häufigkeit. Dies ist einer Seits darin begründet, dass grade in diesen Jahren, wie Schwalbe[2]) nachgewiesen hat, nur ein höchst unerhebliches Dickenwachsthum der Röhrenknochen stattfindet, anderer Seits darin, dass zu dieser Zeit die Kinder sich zwar schon selbstständig und gewöhnlich ohne besondere Aufsicht, aber noch nicht mit voller Sicherheit bewegen. Das Jünglings- und das Mannes-Alter, welche durch Erlernung und Ausübung der Gewerbe und durch die Benutzung der vollständig entwickelten Muskelkräfte, durch Raufereien und Kriegsdienst den Mann am Häufigsten in die Lage bringen, sich den Gelegenheits-Ursachen der Knochenbrüche auszusetzen, sind auch (für das männliche Geschlecht) diejenigen, welche am Häufigsten Fracturen darbieten.

Als pathologische Prädispositionen sind fast alle Dyskrasien aufgeführt worden; aber die Mehrzahl der Beobachtungen, welche zur Begründung dieser Annahme mitgetheilt worden sind, halten eine strengere Kritik nicht aus. So erzählt Fabricius Hildanus von einem alten Gichtkranken, der beim Anziehen eines Handschuhes den Arm brach; genaue Untersuchung dieses Falles lehrt, dass der Humerus cariös war. In ähnlicher Weise verhält es sich mit vielen

[1]) Ich habe 1 Fractura femoris bei einem Kinde von $1^1/_2$ Jahren nach Fall aus der Wiege, 1 Fractura claviculae bei einem Einjährigen nach Fall auf ebener Erde gesehen.

[2]) Ueber d. postembryonale Knochenwachsthum. Jen. Ztschr. f. Ntrwssch. Bd. XI.

anderen Beobachtungen. Auch beim Krebs ist die Knochenbrüchigkeit keineswegs eine constante, vielmehr eine seltene Erscheinung und hängt überdies relativ oft davon ab, dass im Knochen selbst Krebsgeschwülsie sich entwickelt haben. Im Allgemeinen ergeben genaue Untersuchungen als eigentlichen Grund der pathologischen Prädisposition immer nur eine locale oder allgemeine Atrophie (Rarefaction) des Knochengewebes [1]). Vgl. das nächste Capitel.

Man hat früher auch von Prädispositionen seitens der Aussenwelt gesprochen. Namentlich sollten die Jahreszeiten einen besonderen Einfluss ausüben; Ambroise Paré versichert alles Ernstes, im Winter brächen die Knochen leichter, weil sie durch die Kälte spröder würden. In der That kommen Knochenbrüche bei alten Leuten häufiger im Winter als im Sommer vor, weil man im Winter mehr Gelegenheit hat, auf ebener Erde zu fallen, als im Sommer. Für das mittlere Lebensalter verhält es sich umgekehrt, weil für dieses im Sommer während der grossen Bauarbeiten die Gelegenheit zu Knochenbrüchen häufiger vorhanden ist, als im Winter [2]). Dasselbe Verhältniss findet für das kindliche Alter Statt, weil die Kinder im Sommer mehr sich selbst überlassen umherspringen, als im Winter [3]).

Die Gelegenheits-Ursachen, d. h. die unmittelbaren Veranlassungen der Knochenbrüche, sind theils innere, theils äussere.

Innere Ursachen von Knochenbrüchen sind die Contractionen der Muskeln. Diese sind aber, selbst bei grösster krampfhafter Spannung, doch nur selten im Stande, an und für sich eine Fractur zu bewirken, wenn nicht schon eine Prädisposition besteht.

Als Beispiele mögen 2 Fälle von Goyrand und ein von mir beobachteter dienen. 1) Ein Mann brach den Oberarm, indem er einen Korh voll Trauhen aufhehen wollte. Der Knochenbruch heilte zwar; aber in der Umgegend entstand eine so hedeulende Eiterung, dass man sich zur Exarticulalion des Armes bewogen fand. Da zeigte sich denn eine ausgehreitete Nekrose des Knochens. 2) Bruch des Halses des Oherarmheins, durch die heim Werfen einer Kugel angewandte Muskelgewalt herheigeführt. Es erfolgte Heilung; aher der Kranke slarb an einem Osteosarcom, welches sich von der Bruchstelle aus enlwickelle, — also wahrscheinlich schon vorher hestanden halle. 3) Aehnlich verhiell es sich hei einem jungen Mädchen, die den Humerus brach, indem sie sich leicht aufstützte; ich fand an der Bruchslelle ein Osteosarcom, welches ich durch Resection enlfernte (vgl. Cap. III.).

[1]) Vgl. E. Gurlt, Ueber Knochenbrüchigkeit und üher Fracturen durch blosse Muskelaction. Deulsche Klinik, 1857.

[2]) Die auch im Winter arbeitenden Maschinen haben diesen Unterschied verwischt.

[3]) Vgl. Malgaigne, Etudes statistiques sur les fractures et les luxations, in den Annales d'hygiène, Tom. XXII. pag. 241. — E. Gurlt, Beiträge zur Stallslik der Fracturen etc. Deutsche Klinik 1857, Monatshl. 1, und Archlv f. klin. Chirurgie, 1862, Bd. III. pag. 395.

Man hat aber in einzelnen Fällen auch bei ganz gesunden Menschen und an ganz gesunden Knochen durch blosse Muskelcontraction Fracturen entstehen sehen, besonders am Olecranon, an der Patella, an der Ferse, im oberen Drittheil des Oberarms. Ueber die besonderen Entstehungsweisen dieser wird bei den Brüchen der einzelnen Knochen berichtet werden.

Besonders zu erwähnen sind diejenigen Fracturen, welche innerhalb des Uterus am Skelet des Fötus zu Stande kommen und zuweilen in grosser Anzahl an einem Kinde gefunden werden. Dieselben können, wie E. Gurlt[1]) nachgewiesen hat, durch äussere Gewaltthätigkeit veranlasst werden, ohne dass am mütterlichen Körper Spuren der Gewalteinwirkung zu erkennen sind. Sehr selten sind die Fälle, in denen Knochenbrüche im Uterus zu Stande kamen, ohne dass eine äussere Gewalt überhaupt eingewirkt hatte; wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine fötale Knochenerkrankung als prädisponirendes Moment und um einen Druck oder Stoss gegen die in mehreren dieser Fälle nachgewiesenen Exostosen an den Körpern der letzten Lendenwirbel der Mutter. — Mit diesen intrauterinen Fracturen sind die viel weniger seltenen Knochenbrüche, welche während der Geburt, entweder durch äussere Gewalt, oder durch den Druck des relativ zu engen Beckens entstehen, nicht zu verwechseln.

Die äusseren Ursachen der Knochenbrüche wirken direct oder indirect. Als direct wirkende bezeichnen wir diejenigen äusseren Gewalten, welche einen Bruch an der Stelle herbeiführen, auf welche sie — unter gleichzeitiger Quetschung der bedeckenden Weichtheile — einwirken. Hierher gehören: ein heftiger Schlag, das Auffallen eines schweren Körpers oder das Aufschlagen des Körpers des Verletzten bei einem Falle auf eine harte Unterlage, das Ueberfahren durch ein Fuhrwerk, endlich die Mehrzahl der Knochen-Verletzungen durch Schusswaffen. — Je grösser die Gewalt ist, welche den Knochen trifft, und je mehr dieselbe rechtwinklig gegen die Achse des Knochens einwirkt, desto wahrscheinlicher ist die Entstehung einer Fractur.

Die indirecte Fractur — sofern sie durch äussere Gewalt entstanden ist, auch Bruch durch Gegenschlag, Gegenbruch, Contrafractur genannt — entsteht in einiger Entfernung von der Stelle, auf welche die äussere Gewalt ausgeübt wurde. Die eine Kraft wirkt auf das eine, die andere auf das andere Ende eines Röhren-

[1]) Ueber intrauterine Verletzungen des fötalen Knochengerüstes etc. Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshülfe zu Berlin 1857, Februar und März.

knochens ein. Beide streben, dem Knochen eine andere Gestalt zu geben, und führen, da derselbe unnachgiebig ist, endlich ein Zerbrechen an einer zwischen den Orten ihrer Einwirkung gelegenen Stelle herbei. Am Häufigsten entstehen auf diese Weise Knochenbrüche durch einen Fall. Man fällt auf die Füsse, auf die Knie, auf die Ellenbogen, auf die Hüften, auf die Schulter, ohne die an diesen Stellen selbst gelegenen Knochen zu zerbrechen. Vielmehr brechen die Unterschenkelknochen, das Schenkelbein, der Schenkelhals, der Oberarm, die Clavicula, mithin solche Theile des Skelets, die den Boden gar nicht berührt haben. Die Bedeutung der hierbei oft stattfindenden Rotation wurde bereits pag. 329 erwähnt.

*Brüche durch Muskelzug* sind selbstverständlich indirecte.

**Diagnose.** Die Zeichen eines Knochenbruches werden eingetheilt in subjective und objective; letztere haben eine bei Weitem grössere Bedeutung.

A. *Subjective Zeichen:* 1) *Schmerz.* Derselbe verhält sich im Allgemeinen wie der Wundschmerz, ist aber dadurch ausgezeichnet, dass er durch Druck auf die verletzte Stelle und durch Bewegungen des verletzten Theiles in ganz besonders hohem Grade gesteigert wird. 2) *Gefühl von Taubheit und Steifigkeit* in der Umgegend des Bruches, als Folge der vorausgegangenen Erschütterung und Quetschung, daher je nach der Grösse der Gewalt, welche eingewirkt hat, von verschiedener Intensität und Ausdehnung. 3) *Unfähigkeit, den verletzten Theil zu bewegen*, oder doch Schwierigkeit bei der Ausführung der Bewegungen, — ein unsicheres und inconstantes Zeichen. 4) Der Kranke soll in dem Augenblick, wo der Bruch zu Stande kommt, ein *Krachen* vernehmen. Die Aufmerksamkeit des Kranken ist aber gewöhnlich auf ganz andere Dinge gerichtet.

B. *Objective Zeichen:* 1) *Veränderungen der äusseren Gestalt* des verletzten Theils. 2) *Beweglichkeit der Bruch-Enden.* 3) *Crepitation.* 4) *Zeichen von Quetschung der Weichtheile*, namentlich Sugillationen. 5) *Sichtbarkeit oder Fühlbarkeit der Bruchstelle.*

1) Die *Abweichungen von der normalen Gestalt* (Deformität), — verschieden je nach der Dislocation der Bruchstücke (vgl. pag. 330 u. f.), daher bald Verkürzung, bald Verkrümmung, Verdrehung, Hervorstehen einzelner Bruch-Enden u. s. f., — sind nicht immer leicht wahrzunehmen, und oft findet in dieser Beziehung Täuschung Statt. Man darf die Vergleichung mit der gesunden Seite

nicht vernachlässigen und muss sich vergewissern, ob nicht schon durch eine frühere Krankheit oder von Geburt an eine Verkürzung oder anderweitige Deformität der einen oder anderen Extremität bestanden hat.

In Betreff der sowohl zu diesem Behuf, als für die weitere Untersuchung des Verletzten erforderlichen Entkleidung und der dabei zu beachtenden Vorsicht, sind die bei der „Behandlung" (pag. 350) gegebenen Vorschriften zu vergleichen.

2) Die Beweglichkeit der Bruch-Enden ist zuweilen sehr gering, wenn nämlich ein benachbarter Knochen den gebrochenen unterstützt, oder wenn sich die Bruch-Enden mit sehr breiten Flächen berühren, oder endlich, wenn Einkeilung besteht. Schwer wahrzunehmen ist sie, wenn die Bruchstücke gar nicht oder doch schwierig zu fassen sind, wie namentlich bei den Brüchen kurzer Knochen.

3) Die Crepitation bei Knochenbrüchen ist ein trocknes, hartes Knarren oder Krachen, welches theils mit dem Ohre, theils und vorzugsweise mit der aufgelegten Hand wahrgenommen wird. Vgl. Bd. I. pag. 19 u. f. Dieselbe entsteht, sobald die Bruch-Enden durch Bewegung des Kranken oder durch die Hand des Arztes gegen einander, wenn auch noch so wenig, gerieben werden. Sie muss überall fehlen, wo eine Verschiebung (Bewegung) der Bruch-Enden unmöglich ist, oder dieselben einander gar nicht berühren. Letzteres kann bedingt sein: durch ihre Lage, bei der Dislocatio ad longitudinem, ferner durch die Einschiebung von Weichtheilen zwischen die Bruch-Enden, endlich bei Brüchen, welche schon längere Zeit bestehen, durch die entzündliche Erweichung der Bruchflächen. Mangel der Beweglichkeit der Bruch-Enden ist selten der Grund, weshalb die Crepitation fehlt, weil eine äusserst geringe Bewegung zu ihrer Entstehung hinreicht. Die Verhältnisse, durch welche auch dieser geringste Grad von Beweglichkeit unmöglich gemacht werden kann, sind: Befestigung der Bruch-Enden durch ihren Zusammenhang mit anderen Knochen (z. B. am Schädel), oder durch Einkeilung oder stark gezähntes Ineinandergreifen, endlich Unversehrtheit des Periost, zumal wenn zugleich beträchtliche Anschwellung der Weichtheile in der nächsten Umgebung besteht. Letzteres ist sehr selten.

Um die Crepitation deutlich wahrzunehmen, fasst man den verletzten Theil mit der einen Hand oberhalb, mit der anderen unterhalb der vermeintlichen Bruchstelle und bewegt beide Hände in entgegengesetzter Richtung, oder man lässt die Bewegungen durch einen Gehülfen ausführen und umgreift während derselben die verdächtige Stelle mit beiden Händen, um die etwa vorhandene Crepitation mit aller Aufmerksamkeit zu erforschen.

Lisfranc (Mémoire sur de nouvelles applications du stéthoscope. Paris 1823) empfiehlt in zweifelhaften Fällen durch Anwendung der Auscultation, indem man das Stethoskop an der vermeintlichen Bruchstelle oder in deren Nähe ansetzt, die Crepitation zu erforschen. Dies gewährt namentlich bei Rippenbrüchen Vortheil, weil das Geräusch durch die Resonanz des Thorax verstärkt wird; im Uebrigen kann man die Crepitation, sobald die Bruch-Enden sich nur ein wenig an einander reiben lassen, auch mittelst des Tastsinnes wahrnehmen.

4) Die Sugillationen sind, obwohl oft von Wichtigkeit für die Diagnose, doch im Allgemeinen als das unzuverlässigste unter den objectiven Symptomen zu bezeichnen; sie gestatten einer Seits, wo sie vorkommen, durchaus keinen sicheren Schluss auf das Bestehen einer Fractur, und können anderer Seits, bei unzweifelhaften Knochenbrüchen, gelegentlich ganz fehlen oder doch in einiger Entfernung von der Bruchstelle besonders auffällig sein. —

Finden sich die zuerst aufgeführten drei (pathognomonischen) Symptome zusammen vor, so ist die Diagnose eines Knochenbruches leicht. Wenn aber z. B. die Bruch-Enden sich nicht verschoben haben und wenig oder gar nicht beweglich sind, so wird sie oft schwierig. In solchen Fällen ist auf einen, an einer bestimmten Stelle sitzenden und durch Druck auf dieselbe sogleich zu einer unerträglichen Höhe sich steigernden Schmerz grosses Gewicht zu legen. Lassen die übrigen Umstände eine Fractur vermuthen, so berechtigt das Vorhandensein eines solchen fixen Schmerzes, wenn auch Verschiebung, Beweglichkeit und Crepitation fehlen, in praxi zur Annahme einer Fractur, und diese Annahme wird fast zur Gewissheit, wenn an derselben Stelle eine Sugillation sich findet (Malgaigne). — Die diagnostischen Schwierigkeiten steigen, wenn in der Umgegend des Bruches sich starke Anschwellung gebildet hat oder wenn die Weichtheile an und für sich eine bedeutende Dicke besitzen.

5) Kann man die Bruchstelle sehen oder direct fühlen, so ist von diagnostischen Schwierigkeiten keine Rede. Aber dies ist nur selten und fast immer nur bei Fracturen, welche mit einer bis zur Bruchstelle eindringenden Wunde complicirt sind, der Fall. — Um dieselbe Sicherheit auch in anderen Fällen zu erreichen, bedient man sich, nach dem Vorgange von Middeldorpf[1]), der Acupunctur. Eine glatte scharfe Nadel wird mit Vermeidung edler Theile an der fraglichen Stelle bis auf den Knochen eingesenkt und dann als Sonde benutzt, um theils die Bruchzacken, theils den Zwischenraum zwischen ihnen zu entdecken.

Bleibt man schliesslich doch im Zweifel darüber, ob es sich um Fractur oder „blos um Quetschung" handele, so muss man, um in

[1]) l. c. pag. 31 und „Akidopeirastik" in Günsburg's Zeitschr. 1856, pag. 321.

therapeutischer Beziehung nichts zu versäumen, stets annehmen, dass Ersteres der Fall sei [1]).

Zum Behuf der Untersuchung eines jeden Verletzten, bei dem wir das Bestehen eines Knochenbruchs zu vermuthen Grund haben, ohne denselben sofort mit Bestimmtheit erkennen zu können, sind wir nicht blos berechtigt, sondern verpflichtet, die Chloroform-Betäubung anzuwenden, in welcher die ganze Untersuchung nicht blos schmerzlos, sondern, wegen der Erschlaffung der Muskeln, auch viel genauer ausgeführt werden kann. In der Regel gelingt es dann in demselben Chloroform-Schlaf auch sofort die wichtigsten therapeutischen Acte auszuführen.

Störend ist hierbei das bei Gewohnheitstrinkern fast unausbleiblich mit grosser Heftigkeit auftretende Excitationsstadium im Beginne der Chloroformwirkung. Vgl. Bd. I. pag. 46 u. flgd. Man muss daher Fürsorge treffen, dass Gehülfen genug bei der Hand sind, um den ganzen Körper des Verletzten und namentlich den beschädigten Theil fest zu halten.

**Verlauf, Heilungsvorgang, Callusbildung.** In der Umgegend eines Knochenbruches und in dem zerbrochenen Knochen selbst entsteht immer eine mehr oder weniger heftige Entzündung. Diese führt, wenn die Weichtheile stark gequetscht oder zerrissen sind, und die Luft Zutritt zur Bruchstelle hat, zur Eiterung, oft zur Verjauchung. Bei subcutanen Fracturen tritt sie gewöhnlich nur in mässigem Grade auf. Die in den ersten Tagen vielleicht noch allmälig steigende Geschwulst in der Umgegend, sowie der Schmerz nehmen nach und nach wieder ab, Fieber entsteht gar nicht oder erlischt doch bald wieder, und das in der Umgegend der Bruch-Enden und zwischen ihnen ergossene Blut wird resorbirt, während die Bruch-Enden selbst, meist unter Wucherung der Knochensubstanz (wie man, nach Analogie der Heilung von Wunden, zu sagen pflegt: per primam intentionem) wieder verwachsen.

Die hierbei sich entwickelnde Knochen-Neubildung hat von Alters her den Namen Callus erhalten. Zahlreiche Untersuchungen sind unternommen worden, um die Structur und Bildungsgeschichte dieser Substanz, durch welche, wie durch eine Narbe, die Continuität des Knochens wieder hergestellt wird, genau kennen zu lernen. Im Alterthum glaubte man, dass die Bruch-Enden durch einen aus ihnen ausschwitzenden Knochensaft, wie durch Leim, zusammengeklebt würden. Die Vorstellungen Paré's waren beinahe noch dieselben. Haller meinte, dass aus den Bruch-Enden und dem Knochenmark ein gal-

[1]) Ueber die Unterscheidung von Fractur und Luxation werden wir bei letzterer im folgenden Abschnitt sprechen.

lertiger Saft ausschwitze, der sich in die Umgegend der Bruchstelle ergiesse, sich organisire, demnächst knorpelig und endlich knöchern werde. Duhamel lehrte, dass zuerst das in der Umgebung des Bruches zerrissene Periost sich wieder vereinige, demnächst ossificire und somit einen knöchernen Ring um die Bruchstelle herum darstelle, mit welchem dann die Medullarmembran sich verbinde, um an der Berührungsstelle gleichfalls zu verknöchern. Bordenave suchte zuerst die Analogie zwischen der Heilung von Wunden in Weichtheilen und der Heilung von Knochenbrüchen geltend zu machen. J. Hunter legte besonderes Gewicht auf den Antheil, welchen das zwischen die Bruch-Enden und in ihre Umgebung ergossene Blut, indem es „sich organisire", an der Callusbildung nehmen sollte. P. Camper beschrieb einen doppelten Callus; der eine liege unter dem Periost und sei das Resultat der Verknöcherung einer gallertigen Substanz, der zweite, der innere Callus dagegen beruhe auf der Rarefaction und Expansion des Knochengewebes selbst, welche zuweilen so bedeutend sei, dass der Markcanal des Knochens ganz verschlossen werde.

Mit grosser Ausführlichkeit hat Dupuytren den Vorgang der Callusbildung beschrieben. Auf seine Autorität hin unterscheiden Viele noch heute einen zuerst sich bildenden, provisorischen, d. h. später wieder durch Resorption schwindenden, und einen definitiven, später gebildeten, aber bleibenden Callus. 1) Provisorischer Callus. Die Weichtheile in der Umgegend der Fractur liefern ein verknöcherndes Exsudat, welches die Bruchstelle ringförmig umfasst. Ein ähnliches Exsudat liefert die Markmembran, welches, wie ein Zapfen, im Innern der Markhöhle des Knochens steckt. Dieser provisorische Callus bildet sich in 30 bis 40 Tagen. Sobald aber der definitive Callus sich entwickelt hat, beginnt die Resorption des provisorischen; der durch ihn verdickte Knochen kehrt zu seinem normalen Volumen zurück, und die Markhöhle wird wieder hergestellt. Der provisorische Callus hat wenig Festigkeit; er kann durch äussere Gewalten, sogar durch die Thätigkeit der Muskeln zerbrochen oder verbogen werden. 2) Definitiver Callus. Dieser wird von den Bruch-Enden selbst geliefert, entwickelt sich, der weniger energischen Lebensthätigkeit des Knochengewebes entsprechend, viel langsamer, als der von den gefässreichen Weichgebilden ausgehende provisorische Callus, und ist vor diesem durch grössere Festigkeit und durch seine Permanenz ausgezeichnet.

Diese Beschreibung und Eintheilung der Callusbildung enthält mehrere, durch neuere Beobachtungen nachgewiesene Irrthümer. Der provisorische Callus verschwindet bei Weitem nicht immer; nament-

lich ist der Verschluss der Markhöhle fast immer ein bleibender. In vielen Fällen aber entwickelt sich der ringförmige provisorische Callus gar nicht, es findet gar keine Verdickung des Knochens an der Bruchstelle Statt, die Vereinigung wird durch unmittelbare Verwachsung der Bruch-Enden bewerkstelligt. Ueberdies ist die ganze Lehre Dupuytren's nur auf Röhrenknochen (welche freilich am Häufigsten brechen) berechnet, auf andere Arten von Knochen aber gar nicht anwendbar. Für die Röhrenknochen hat sie insofern oft Gültigkeit, als die Verknöcherung allerdings zunächst von dem Periost aus zu beginnen pflegt. Eine scharfe Unterscheidung aber zwischen provisorischem und definitivem Callus ist durchweg unmöglich.

Im Anschluss an die Lehre von Dupuytren haben Breschet und Villermé besondere Perioden der Callusbildung festzustellen gesucht. Wir theilen sie nachstehend mit, weniger in der Ueberzeugung von der Nothwendigkeit einer solchen Eintheilung, als in der Absicht, bei dieser Gelegenheit die einzelnen Vorgänge der Callusbildung zusammen zu stellen. — Die 1. Periode umfasst, bei Fractur eines der grösseren Röhrenknochen, 8 bis 10 Tage. Die Bruch-Enden sind zunächst von ergossenem Blute umgeben, während das Bindegewebe und die Muskeln in der Umgegend, sowie das Knochenmark an der Stelle des Bruches eine grössere Turgescenz und Dichtigkeit erlangen. Das Blut wird allmälig resorbirt, zu der Anschwellung der Weichtheile gesellt sich eine deutliche Röthung, sie werden speckig oder gallertig, und die Bruch-Enden liegen in dieser allmälig verhärtenden Masse eingebettet. Die 2. Periode reicht bis zum 20. oder 25. Tage. Die Anschwellung der Weichtheile lässt nach, besonders kehren Muskeln und Sehnen zu ihrem normalen Zustande zurück. Dagegen gewinnt das infiltrirte Bindegewebe in der Umgebung der Fractur grössere Festigkeit, wird dem Faserknorpel ähnlich und stellt eine spindelförmige Geschwulst dar, deren grösste Dicke in der Gegend des Bruches liegt. Das geschwollene Knochenmark ist durch den zwischen den Bruch-Enden liegenden Theil des Exsudates mit der äusseren Exsudatmasse in Verbindung. Die Crepitation hört auf, aber der Callus ist noch biegsam. Die 3. Periode reicht bis zum 30., 40. oder 60. Tage, je nach dem Sitze des Bruches, dem Alter und dem Gesundheitszustande des Verletzten. Die Verknöcherung des provisorischen Callus, welche wesentlich von dem inzwischen bereits verheilten und beträchtlich verdickten Periost ausgeht, schreitet von Aussen nach Innen fort und wird vollendet. Die 4. Periode reicht bis zum 5. oder 6. Monat und umfasst die Verknöcherung des definitiven Callus. Die 5. Periode, in welcher die Resorption des provi-

sorischen Callus vollendet werden soll, um schliesslich das Periost und das Knochenmark wieder in ihrem normalen Verhalten erscheinen zu lassen, reicht bis in den 8., 10. oder gar in den 12. Monat. —

An fast allen vorerwähnten Angaben der verschiedenen Schriftsteller über die Bildung des Callus ist etwas Wahres. Nicht blos der Knochen selbst, sondern auch die ihn umgebenden Weichtheile, vor Allem und unter allen Bedingungen das Periost, haben Antheil an der Bildung der neuen Knochenmasse, aber unter verschiedenen Verhältnissen in sehr verschiedenem Grade, immer jedoch in der Weise, dass die eigentliche Knochen-Neubildung nur von dem Knochen und der Knochenhaut ausgeht. Die Betheiligung der umgebenden Weichtheile ist besonders deutlich, wenn die Coaptation der Bruch-Enden nicht gelungen ist. Hier ist dann Dupuytren's provisorischer Callus ganz entschieden auch der definitive. Es bilden sich knöcherne Brücken von einem Bruch-Ende zum anderen, wie z. B. an dem Fig. 29 abgebildeten Präparate einer Fractura femoris[1]). Sind die Bruch-Enden durch eine grosse Wunde blossgelegt, so erfolgt meist zunächst Abstossung ihrer oberflächlichen Schichten und dann erst Heilung des Bruches durch Granulationen, welche schliesslich verknöchern. Aber ganz im Gegensatz hierzu giebt es auch Fälle, in denen eine unmittelbare Vereinigung, eine wahre Heilung per primam, zu Stande kommt, wie in Fig. 30, welche einen geheilten Bruch des unteren Endes des Radius (aus der Sammlung von Goyrand) darstellt, an welchem keine Spur eines provisorischen Callus zu entdecken ist.

Fig. 29.

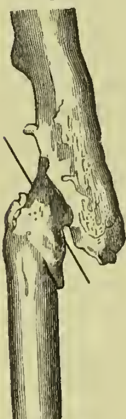


Fig. 30.



Die Callusbildung ist hier nur in groben Umrissen dargestellt. Ueber dieselbe sind zu vergleichen: F. Miescher, De inflammatione ossium, Berol. 1836; Flourens, Théorie expérimentale de la formation des os, Paris 1847; Voetsch, Die Heilung der Knochenbrüche per primam intentionem, Heidelberg 1847; Kölliker's mikroskopische Anatomie; Virchow's Cellularpathologie, 3. Aufl. p. 403 u. f.; R. Hein, über die Regeneration gebrochener und resecirter Knochen, in Virchow's Archiv, Bd. 15; Ranvier, Thèse de Paris, 1865; Ollier, Traité expérim. et clinique de la régéneration des os, Paris, 1867; Lossen, Virchow's Archiv Bd. 55 (1872); Hofmokl, über Callusbildung, Wiener med. Jahrb., 1874; H. Maas, über das Wachsthum und die Regeneration der Röhrenknochen mit bes. Berücksicht. d. Callusbildung, Archiv f. klin. Chirur. XXII, pag. 708; A. Bidder, zur Frage über d. Herkunft d. sog. inneren Callus, Ctrlbl. f. Chir. 1876, No. 42.

[1]) Zwischen den beiden Knochenbrücken, die von einem Bruch-Ende zum anderen schräg hinübergehen, ist eine Sonde hindurch geführt.

**Verhältnisse, welche die Callusbildung begünstigen oder beeinträchtigen.** Zu einer regelmässigen und vollständigen Vereinigung der Bruch-Enden ist die Erfüllung folgender Bedingungen erforderlich.

1) Die Bruch-Enden müssen einander während der ganzen Zeit der Heilung genau und unbeweglich berühren[1]. Dies ist gewöhnlich bei Brüchen der Kniescheibe, des Olecranon und des Processus coronoideus der Ulna nicht der Fall, indem das eine Bruchstück von dem anderen durch Muskelzug entfernt wird. Ebenso können sich ausnahmsweise durch Verschiebung auch die Fracturen anderer Knochen gestalten. Dass hierbei eine Vereinigung, wenngleich in unregelmässiger und unvollständiger Weise noch möglich, obschon nicht gerade wahrscheinlich ist, zeigt z. B. Fig. 29. In anderen Fällen wird die Berührung der Bruchflächen durch fremde Körper, durch abgelöste Knochensplitter (kleine Sequester) oder durch Muskeln und Sehnen, die sich dazwischen geschoben haben, vielleicht auch durch Synovia, die zwischen sie eindringt (bei intracapsulären Brüchen), verhindert.

Soll die Heilung ohne Difformität erfolgen, so müssen die Bruch-Enden sich auch in gehöriger Richtung berühren. Anderen Falls entsteht, wenn die Callusbildung nicht überhaupt ausbleibt, eine Dysmorphostosis. Solche deforme Heilungen hat man besonders häufig bei Kindern beobachtet[2], weil einer Seits in diesem Lebensalter grosse Schwierigkeiten sich einer genauen Diagnose und genügenden Behandlung entgegenstellen, anderer Seits die Verwachsung der Knochen-Enden bei Kindern leicht erfolgt, wenn sich auch die Bruchflächen nicht berühren.

2) Hinreichende Ernährung der beiden Bruch-Enden, namentlich hinreichende Blutzufuhr. Mangel der Blutzufuhr zu dem durch Bruch des Schenkelhalses vom Schafte des Femur getrennten Schenkelkopf trägt grossen Theils die Schuld, dass die gedachte Fractur häufig nicht heilt. Aus gleichem Grunde heilen Knochenbrüche an derjenigen Seite eines Foramen nutricium, welche der Richtung des Verlaufs und der Verästelung der Art. nutricia entgegengesetzt ist, schwieriger. Auch Zerreissung der Art. nutricia und ausgedehnte Ablösung des Periost wirken deshalb nachtheilig.

[1] Nach Asthley Cooper wäre sogar nicht blos eine genaue Berührung, sondern ein gewisser Druck, den ein Bruch-Ende auf das andere ausüben müsste, erforderlich, um eine ganz vollkommene Vereinigung zu erzielen.

[1] Vgl. V. v. Bruns, Beiträge zur Behandlung schlecht geheilter Beinbrüche. Deutsche Klinik, 1861, No. 14 u. f.

Nach Bérard und Gueretin hat die Richtung, in welcher die Art. nutricia verläuft, Einfluss auf die frühere oder spätere Verschmelzung zwischen den Epiphysen und dem Mittelstück des Knochens. Am Humerus verläuft die Art. nutricia in der Richtung von Oben nach Unten, und die Verschmelzung findet dem entsprechend zuerst zwischen der unteren Epiphyse mit dem Mittelstück Statt. In den Vorderarmknochen verläuft die Art. nutricia von Unten nach Oben, und die Vereinigung der oberen Epiphyse erfolgt früher. Am Femur ist die Richtung des Ernährungsgefässes aufwärts, und die Vereinigung der oberen Epiphyse erfolgt auch viel früher als diejenige der unteren. In den Unterschenkelknochen ist der Verlauf abwärts, und die Verschmelzung der unteren Epiphysen erfolgt dem entsprechend viel früher, als die der oberen. — In demjenigen Theile eines Knochens, welcher der zuletzt mit dem Mittelstück verschmolzenen Epiphyse zunächst liegt, wird man daher eher eine Verzögerung oder ein Ausbleiben der Consolidation zu erwarten haben.

Die Lage der Foramina nutricia bietet übrigens zahlreiche Varietäten dar. Vergl. John Adams, On ununited fractures, Medical Times, 1851, April.

Sollte man auch, wie es nach den Angaben von Norris scheint, auf dieses Verhältniss früher zu grosses Gewicht gelegt haben, so ist die Bedeutung desselben doch nicht zu verkennen, da man bei jedem Knochenbruch, welcher in der gedachten Beziehung zu der Art. nutricia steht, das im Verhältniss zu ihrer Eintrittsstelle peripherisch gelegene Bruch-Ende, zu welchem also die Blutzufuhr vermindert ist, später und in geringerer Masse Callus liefern sieht.

Unzweifelhaft ist der üble Einfluss, den eine an der Bruchstelle bestehende Erkrankung des Knochens (Caries, Nekrose, Carcinom, Sarcom etc.) auf die Heilung des Bruches ausübt.

3) Die Entzündung in den Bruch-Enden und in ihrer Umgegend darf nicht erlöschen, weil nur unter ihrem Einfluss die Knochen-Neubildung fortdauert, sie darf aber auch nicht zu heftig werden, weil sonst, statt Knochenwucherung, Eiterung oder gar Brand zu befürchten steht. Ist die Bruchstelle der Luft ausgesetzt (nicht subcutan) und lässt sich die nachtheilige Wirkung des Luft-Zutritts nicht ausschliessen, so tritt auch Eiterung ein. Die Callusbildung erfolgt dann viel langsamer und unsicherer.

4) Eine ausreichende Ernährung der Bruch-Enden setzt einen normalen Zustand der Ernährung des ganzen Organismus voraus; namentlich müssen demselben auch genügende, hinreichend kalkhaltige Nahrungsmittel zugeführt werden [1]. Ob eine mangelhafte Innervation des Theils, an welchem der Bruch sich findet, die Heilung unmöglich macht oder auch nur verzögert, ist nicht entschieden. Es liegen allerdings Beobachtungen vor, in denen dies der Fall war, aber es giebt auch Beispiele genug vom Gegentheil. Dagegen unter-

[1]) Die gewöhnliche Kost ist kalkhaltig genug für sehr erhebliche Callusbildung. Kalkpräparate (Calcaria phosphorica oder Calc. carbonica in kohlensaurem Wasser) hinzuzufügen, ist daher überflüssig, zumal diese viel weniger leicht assimilirt werden, als die in den Nahrungsmitteln enthaltenen Kalkverbindungen.

liegt es keinem Zweifel, dass ein allgemeines Darniederliegen der Kräfte, die Einwirkung der Kälte (Hippokrates) und gewisse Dyskrasien die Callusbildung beeinträchtigen. Für letztere gilt auch hier, was in Betreff der „Prädisposition“ gesagt wurde. Mit Sicherheit kann nur der Scorbut als eine die Callusbildung hemmende Dyskrasie aufgeführt werden. — Auch die Schwangerschaft soll ein Hinderniss der Callusbildung sein; in der Regel aber sieht man Fracturen bei schwangeren Frauen vollkommen gut heilen.

**Pseudarthrosis, falsches Gelenk.** Wenn unter den so eben erörterten ungünstigen Verhältnissen die Consolidation einer Fractur nicht erfolgt, aber das Leben des Patienten erhalten bleibt, so entsteht zwischen den Bruch-Enden ein fibröses Gewebe, ähnlich dem Narbengewebe in Weichtheilen, welches bald eine dicke, dem Faserknorpel ähnliche Masse, bald auch einzelne Stränge und Bänder darstellt. Besonders häufig ist dies der Fall, wenn die Bruch-Enden nicht in genaue Berührung gebracht oder doch nicht in derselben erhalten werden konnten, daher ganz gewöhnlich bei Brüchen der Kniescheibe, des Olecranon, des Processus coronoides ulnae, des Schenkelhalses, auch der Condylen des Oberarmes. Je kürzer die fibröse Zwischensubstanz ist, und je weniger zur Ausübung der Function des Knochens absolute Unbiegsamkeit desselben erheischt wird, desto weniger störend ist diese unvollkommene Heilung. Standen die Bruch-Enden mit einander in genauer Berührung, und erfolgte dennoch keine knöcherne Vereinigung, so treten sie nach und nach, besonders wenn von dem Patienten Bewegungen versucht wurden, in eine gelenkartige Verbindung, welcher jedoch die Phantasie mancher Autoren eine grössere Aehnlichkeit mit einem wirklichen Gelenk zugeschrieben hat, als sie wirklich besitzt. Es unterscheidet sich nämlich jener Zustand, den man eigentliche Pseudarthrose, auch wohl diarthrosen-ähnliche Pseudarthrose genannt hat, nur dadurch von der Heilung durch fibröse Zwischensubstanz, dass die Bindegewebswucherungen sich Bändern ähnlich um die Bruchstelle gruppiren, während durch den Druck und die Reibung, welche die Bruch-Enden gegen einander ausüben, deren Berührungsflächen sich abglätten, in einzelnen Fällen auch das eine Bruch-Ende eine convexe, das andere eine concave, pfannenähnliche Gestalt annimmt. —

Durch Pseudarthrosen in der Continuität eines Röhrenknochens wird die Function des Theils im höchsten Grade gestört, zumal wenn es sich um Knochen der unteren Extremität handelt.

**Prognose der Knochenbrüche.** Wäre es nicht durch unzählige Beobachtungen erwiesen, dass Knochenbrüche gewöhnlich heilen, so

würde man a priori für eine so tief eingreifende Verletzung gewiss keine gute Prognose stellen. Der Verlauf einfacher Knochenbrüche ist wesentlich deshalb so günstig, weil sie in die Klasse der „nicht exponirten“ oder „subcutanen“ Verletzungen gehören. Vgl. Bd. I. pag. 645 u. f. — Jedoch sei man im einzelnen Falle vorsichtig in der Vorhersage; denn einerseits lassen sich die Folgen der Erschütterung, welche den Körpertheil mit der Fractur zugleich getroffen hat, nicht mit Bestimmtheit im Voraus berechnen, und andererseits führt selbst der einfachste Knochenbruch in seinem Gefolge doch immer eine fast vollständige Aufhebung der Functionen des gebrochenen Theils für lange Zeit. Durch mannigfaltige Verhältnisse wird die Prognose eines Knochenbruches überdies noch besonders getrübt.

Knochenbrüche an den unteren Extremitäten sind viel übler als an den oberen, indem die Masse der umgebenden und daher gereizten Weichtheile bei ersteren bedeutender, und die Schwierigkeiten, mit denen man zu kämpfen hat, um die Bruch-Enden während des Heilungsprocesses in der gehörigen Lage zu erhalten, grösser sind. Ausserdem kommen (wie bei allen Knochenbrüchen, welche zu ihrer Heilung eine längere ruhige Lage erfordern) alle diejenigen Nachtheile in Betracht, welche das Still-Liegen an und für sich bei schon bestehenden Krankheiten oder Krankheitsanlagen, zuweilen sogar bei sonst gesunden, aber an körperliche Anstrengungen und freie Bewegung gewöhnten Menschen herbeiführt.

Bricht nur ein Knochen eines zweiröhrigen Gliedes, so ist die Prognose nicht blos günstiger, als wenn beide gebrochen wären, sondern auch besser, als wenn die Fractur an einem einröhrigen Gliede sich befände, indem die Verschiebung der Bruch-Enden durch den Widerstand des zweiten Knochens verhindert werden kann.

Brüche in der Nähe eines Gelenkes haben, auch wenn dieses selbst unverletzt geblieben ist, doch eine schlechtere Prognose als andere, weil in Folge der Ausbreitung der Entzündung auf das Gelenk, oder auch blos wegen der andauernden Ruhe, Gelenksteifigkeit zurückbleiben kann (vgl. Ankylose).

Neben dieser articulären Steifigkeit ist aber auch die, fast noch häufigere muskuläre zu beachten, die nach Fracturen, bald dauernd, bald — und zwar bei Weitem häufiger — vorübergehend zurückbleibt; sie wird im ersteren Falle meist durch Einheilen von Muskeln oder Sehnen in den Callus bedingt, im zweiten durch die längere Ruhe, welche zur Heilung des Bruches erforderlich ist.

Ein Querbruch ist leichter zu behandeln, als ein Schrägbruch. Mehrfache oder gar Splitterbrüche haben eine schlechtere Prognose.

Alle Complicationen (pag. 365 u. f.) erhöhen die Gefahr einer Fractur, am Wenigsten noch eine einfache Wunde, in hohem Grade eine Arterienverletzung. Eiterung in der Umgebung der Bruchstelle steigert die Gefahr der Verletzung erheblich.

Viele Knochenbrüche sind höchst gefährlich wegen der mit ihnen verknüpften Verletzung oder consecutiven Erkrankung benachbarter Eingeweide; dies gilt namentlich für alle Fracturen des Schädels und der Rumpfknochen. Abgesehen von diesen Complicationen, können solche Brüche ebenso schnell, sogar schneller heilen, als diejenigen der Extremitäten-Knochen.

Jugend und kräftige Gesundheit sind der Heilung von Knochenbrüchen ungemein günstig. Bei alten Leuten erfolgt die Wiedervereinigung langsamer, und Anschwellung und Steifigkeit bleiben in der Umgebung der Bruchstelle längere Zeit zurück. — Ueber die Verhältnisse, welche die Callusbildung stören können, vgl. pag. 345 u. f. —

**Behandlung** [1]). — Erste Hülfeleistungen. Es ist von der grössten Wichtigkeit, dass die ersten Hülfeleistungen bei Knochenbrüchen mit der gehörigen Sorgfalt und Sachkenntniss ausgeführt werden. Ganz besonders kommt dies in Betracht, wenn es sich um eine Fractur an den unteren Extremitäten handelt, weil der Patient alsdann nicht im Stande ist, nach eigenem, gewöhnlich richtigem Gefühle die Unterstützung des verletzten Körpertheils selbst zu besorgen. Am Besten ist es, wenn man sogleich die Einrichtung vornehmen und einen genügenden Verband anlegen kann (vgl. pag. 354 u. f.). Ist dies nicht möglich, so muss der Arzt, während Gehülfen den Kranken aufheben, die Bruch-Enden vor Verschiebung zu bewahren suchen, indem er das Glied oberhalb und unterhalb der Bruchstelle umfasst.

Zum Behuf des Transportes bedient man sich einer Tragbahre, einer Bettstelle, im Nothfall zweier Latten, die durch ein an ihnen festgenageltes Stück Leinewand (von einer dem Körper entsprechenden Länge und Breite) verbunden sind, oder auch eines Brettes, einer Thür u. dgl. Oft fehlen (namentlich während einer Schlacht) alle diese Hülfsmittel, und es bleibt nichts übrig, als den Verletzten mit den Händen fortzutragen. Kann der Patient ohne Gefahr an dem Orte der Verletzung gelassen werden, so ist es viel besser, zuerst für zweckmässige Verband- und Transportmittel zu sorgen und ihn bis dahin ruhig liegen zu lassen, als durch einen übereilten Transport die Bruch-Enden einer bedeutenderen Verschiebung und die be-

[1]) Vgl. C. Boehm, Therapie der Knochenbrüche, Wien, 1868.

nachbarten Weichtheile einer heftigeren Reizung oder gar einer Zerreissung auszusetzen[1]). Das verletzte Glied muss sich während des Transportes in einer solchen Lage befinden, dass weitere Verschiebungen der Bruchstücke — durch äussere Gewalt oder durch Muskelzug — verhütet werden. Zu diesem Behufe ist es oft zweckmässig aus festen Kissen oder Strohsäcken eine einfache oder doppelte schiefe Ebene (planum inclinatum) herzustellen.

Beim Entfernen der Kleider ist die grösste Sorgfalt anzuempfehlen, um Bewegungen der Bruch-Enden zu verhüten. Deshalb muss man bei Brüchen an der unteren Extremität die Stiefeln fast immer und häufig auch die übrige Bekleidung aufschneiden. Eine starke Scheere, deren eines Blatt geknöpft ist (vgl. Bd. I. pag. 172), ist hierbei sehr nützlich, in manchen Fällen unentbehrlich.

Die Anordnung des Bettes, in welchem der Verletzte liegen soll, ist bei Brüchen der oberen Extremität von geringer, bei solchen an der unteren Extremität dagegen von grosser Bedeutung. Dasselbe muss nicht zu breit, von allen Seiten zugängig und mit einer festen Matratze, wo möglich einer guten Rosshaar-Matratze versehen sein[2]). Oberhalb des Bettes ist eine Vorrichtung anzubringen, an der sich der Patient ein wenig aufrichten kann; am Einfachsten ein an der Decke des Zimmers oder an einem galgenartigen Gestell oder endlich am Fuss-Ende des Bettes, am Bettpfosten, zu befestigender Strick oder Gurt.

Für alle Kranke, welche durch Fracturen des Rumpfes oder der unteren Extremitäten längere Zeit an's Bett gefesselt sind, ist es von grosser Wichtigkeit, dass man sie mit Leichtigkeit und ohne Erschütterung von ihrem Lager erheben könne, um das Lager glätten und, je nach Bedürfniss, Unterlagen, Bettschüsseln u. dgl. unterschieben zu können. Kann man über eine hinreichende Zahl von Wärtern disponiren, so reichen deren Hände allerdings aus. Anderen Falls sind besondere Apparate wünschenswerth, die man als „Krankenheber“ bezeichnet hat. Einer der einfachsten und zweckmässigsten ist der von v. Siebold angegebene. Derselbe besteht aus einem etwa 2 Meter langen Balken, an dem in verschiedenen Entfernungen

[1]) Als A. Paré in Paris auf der Strasse das Bein brach, liess er eine Thür ausheben und unter seinen Körper schieben, bevor man ihn transportiren durfte.

[2]) Grosse Kissen aus Gummiplatten, mit Wasser oder Luft gefüllt (hydrostatische Betten) sind den Rosshaar-Matratzen in manchen Fällen noch vorzuziehen, ihres hohen Preises wegen aber nur selten anwendbar. Sie wurden zuerst von Hooper in London gefertigt, sind jetzt aber aus jeder Gummiwaaren-Fabrik zu beziehen. — S. Goldschmidt in Berlin hat dieselben verbessert.

breite Gurte befestigt werden können, welche den Kopf, den Thorax und die Lendengegend, das Gesäss und die Beine des Kranken umfassen und über dem Körper des Kranken durch Spannbretter in der Art von einander gehalten werden, dass sie keinen unangenehmen Druck auf denselben ausüben. In der Mitte des Balkens ist ein Flaschenzug befestigt, dessen anderes Ende an der Zimmerdecke oder in einem besonderen Gerüst festsitzt. Durch Vermittelung dieses Flaschenzuges vermag ein Wärter den Kranken mit Leichtigkeit emporzuziehen; oft kann der Kranke dies selbst besorgen[1]. — Demselben Zweck dient der von R. Volkmann[2]) angegebene Heberahmen. Dies ist ein, der Grösse des Bettes entsprechender, hinreichend starker Holzrahmen, in welchem ein Stück Drillich (oder anderer haltbarer Stoff) ausgespannt ist, dessen Mitte (der Aftergegend entsprechend) von einem umsäumten Loch perforirt ist, um den Excrementen den Durchtritt zu gestatten. Die Erhebung des Rahmen, welcher über der Matratze angebracht wird, erfolgt durch einen auf die vier Ecken gleichmässig wirkenden Flaschenzug oder durch Gehülfen. — Auch perforirte und mehrtheilige, namentlich dreitheilige Matratzen, deren Mittelstück man nochmals der Länge nach theilen lässt, erweisen sich oft nützlich.

Das gebrochene Glied wird, je nach der einzuschlagenden Behandlungsweise freilich sehr verschieden, im Allgemeinen jedoch in der Art gelagert, dass es von allen Seiten sicher unterstützt, aber nicht gedrückt wird. Hat man eine gut gepolsterte und der Dicke der Extremität entsprechende Rinne zur Hand, so benutzt man diese als Unterlage. Oft genügt ein Spreukissen, d. h. ein Sack, der mässig fest mit Häcksel gefüllt ist. In einem solchen bildet die darauf gelagerte Extremität sich bald eine entsprechende Vertiefung, so dass der übrige Theil desselben rund herum einen die Lage des Gliedes sichernden Wall darstellt.

Vollkommener wirkt das zweiklappige Kissen von Laurencet (Archiv. génér., 1851 u. 52). Dies ist ein grosser Spreusack, in dessen Mitte ein langgestrecktes Dreieck abgesteppt ist, so dass es bei der Füllung leer bleibt, somit eigentlich zwei Kissen entstehen, die durch ein doppeltes Stück Leinwand verbunden sind. Wird das Glied auf dies Kissen gelegt, so erheben sich die beiden Seitenhälften und üben einen gleichmässigen, doch nie unangenehmen Druck aus. Vgl. Brüche des Unterschenkels.

Für die in vielen Fällen zweckmässige Lagerung mit halber Beugung der benachbarten Gelenke ist eine pultartige Vorrichtung, welche

[1]) Vgl. Gustav Simon, Ueber Schusswunden, Giessen 1852, woselbst auch der v. Siebold'sche Krankenheber abgebildet ist.

[2]) Pitha u. Billroth, Chirurgie, Krankh. d. Bewegungsorgane, pag. 798.

aus zwei in einem Charnier-Gelenk verbundenen Brettern besteht, die unter einem verschieden grossen Winkel gegen einander festgestellt werden können, vielfach in Gebrauch. Ueber eine solche doppelt geneigte Ebene muss natürlich ein entsprechend gearbeitetes Polster gelegt werden, um die Extremität vor Druck zu bewahren. — Oft ist es wünschenswerth, die fracturirte Extremität sofort in eine Schwebe zu legen oder auf andere Weise zu suspendiren. — Die zweckmässige Lagerung der Extremität macht zuweilen die ganze Behandlung oder doch einen wesentlichen Theil derselben aus.

Die Indicationen, welche bei der Behandlung eines einfachen Knochenbruches uns entgegen treten, sind:

1) die Bruch-Enden, wenn sie sich verschoben haben, wieder in die normale Lage zu bringen, Einrichtung des Bruches, Reductio, Repositio;
2) abermalige Verschiebung zu verhindern, die Bruch-Enden in der normalen Lage zu erhalten, Retentio;
3) übele Zufälle zu verhüten und zu beseitigen.

Von der Einrichtung eines Bruches ist fast nur bei Brüchen der Extremitäten die Rede, weil eben bei diesen vorzugsweise Verschiebung Statt findet; jedoch kann auch bei Brüchen am Kopf und am Rumpf Verschiebung vorkommen und deren Beseitigung erforderlich und auch ausführbar sein. Fast ausnahmslos gilt dies für Brüche des Unterkiefers, welche sich überhaupt in vielen Beziehungen den Brüchen der Extremitäten-Knochen analog verhalten.

Das Haupthinderniss bei der Einrichtung einer Fractur ist die Spannung der Muskeln. Man hat deshalb von Alters her dahin gestrebt, die Bruch-Enden dem Einflusse der Muskeln zu entziehen. Zu diesem Behufe haben bereits Hippokrates, Fabricius ab Aqua pendente, Petit, Pott u. A. empfohlen, die Extremität in eine solche Lage zu bringen, dass die hinderlichen Muskeln erschlafft sind. Dieser Rath lässt sich jedoch nur selten befolgen, da bei Erschlaffung der einen Muskelgruppe die andere desto mehr gespannt wird. Noch weniger Aussicht auf Erfolg bietet Dupuytren's Methode, die Aufmerksamkeit des Verletzten durch heftige und plötzliche Fragen oder Anreden abzulenken.

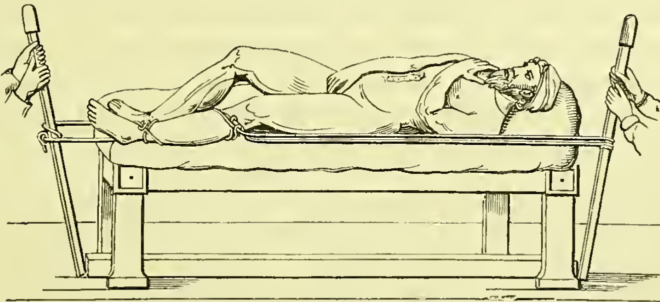
Glücklicher Weise hilft uns jetzt über diese (wie über viele andere, gleich mangelhafte) Bestrebungen, die Erschlaffung der Muskeln herbeizuführen, die segensreiche Einführung der Betäubungsmittel gänzlich hinweg. Auch die gespanntesten Muskeln erschlaffen während der Chloroform-Betäubung so vollständig, dass die Re-

duction eines Beinbruches ohne grosse Gewalt ausgeführt werden kann. Vgl. pag. 326.

Die Einrichtung geschieht durch Zug, Extension, und Gegenzug, Contraextension; d. h. ein oder mehrere Gehülfen ziehen an dem unteren, andere an dem oberen Bruch-Ende, während der Wundarzt selbst seine Aufmerksamkeit auf die Bruchstelle richtet, diese gleichsam zwischen den Händen hält und, sobald die Bruch-Enden durch den Zug der Gehülfen in gleicher Höhe angelangt, oder (besonders bei stark gezähnten Brüchen) so stark nach entgegengesetzten Richtungen hin fortbewegt worden sind, dass, wenn beide in der Achse des Gliedes sich befinden, ein Zwischenraum zwischen ihnen entsteht, — den Zug unterbrechen lässt und zugleich die Bruch-Enden gegen einander schiebt — Coaptatio. Von diesem als Norm beschriebenen Hergange der Reduction weicht aber das bei manchen Knochenbrüchen erforderliche Verfahren gänzlich ab, namentlich bei Fracturen des Unterkiefers, des Olecranon und der Kniescheibe.

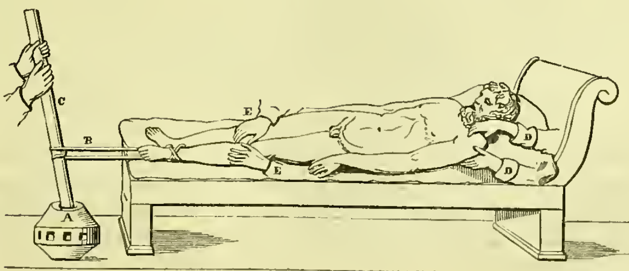
Die Angriffspunkte für Extension und Contra-Extension dürfen niemals in unmittelbarer Nähe des Bruches liegen, wie Fig. 31, bei der Reduction eines Unter-

Fig. 31.



schenkelbruchs, nach Hippokrates, abgebildet ist. Durch ein solches Verfahren werden die ohnehin schon verletzten Weichtheile einer neuen Quetschung ausgesetzt. Anderer Seits dürfen Extension und Contra-Extension auch nicht in zu grosser Entfernung von der Bruchstelle ausgeübt werden, wie Fig. 32, wo die Reduction mit Hülfe

Fig. 32.



eines Hebels, *C*, der in die Nabe eines Rades, *A*, eingesetzt wird, dargestellt ist. *B*, Extensionsschlingen. *D*, Contra-Extension durch die Hände eines Gehülfen. *E*, coaptirende Hände.

Welcher Grad von Kraft zum Behuf der Reduction angewandt werden soll, lässt sich im Allgemeinen nicht bestimmen. Hat man den Verletzten vorher schon in vollständige Betäubung versetzt und extendirt dann in einer zweckmässigen Stellung der Extremität, so werden die Kräfte eines Mannes meist ausreichend sein. Der Zug muss allmälig und stetig, niemals ruckweise ausgeübt werden. Zur Extension und Contra-Extension können auch Maschinen benutzt werden. Der gebräuchlichste und zweckmässigste Apparat ist der von Mennel und Schneider angegebene[1]). Die Contra-Extension kann auch durch Befestigung des Rumpfes am Bettpfosten ersetzt und die Extension durch den Zug eines Gewichtes bewirkt werden, welches mittelst eines über eine Rolle laufenden Strickes wirkt, der durch Gurte, Binden oder Schlingen an einer passenden Stelle der Extremität befestigt ist.

Die Extension reicht oft hin, um die Reduction zu vollenden. Nur selten ist die Coaptation mittelst seitlichen Druckes schwierig. Für solche Fälle hat Malgaigne vorgeschlagen, die Bruch-Enden mittelst eines durch die Haut eingestossenen Pfriems zu fassen und n die gehörige Stellung zu bringen.

Bei Einknickungen kann es, wenn das „Zurechtbiegen" nicht gelingt, nöthig werden, die unvollständige Fractur in eine vollständige zu verwandeln, um die Reduction zu bewirken.

Dass die Reduction gelungen sei, davon überzeugt man sich durch Vergleichung der Gestalt, Richtung und Länge des verletzten Theils mit demjenigen der gesunden Seite.

Im Allgemeinen ist als Grundsatz festzuhalten, dass die Einrichtung bei einer jeden Fractur sobald als möglich vorzunehmen sei. In Betreff frischer Knochenbrüche erleidet diese Regel gar keine Ausnahme. Die bestehende Geschwulst und Schmerzhaftigkeit ist in solchen Fällen nicht blos kein Grund gegen die Reduction, sondern kann vielmehr gerade nur durch die Reduction beseitigt werden, — cessante causa cessat effectus. Ist aber bereits heftige Entzündung eingetreten, die Bruchstelle von einer harten Geschwulst umgeben, die Einrichtung in der Chloroformbetäubung durch

[1]) An einem starken hölzernen Rahmen von entsprechender Grösse wird einer Seits der Contraextensions-Gurt, anderer Seits eine Winde oder ein Flaschenzug befestigt, durch deren Vermittlung die Extension bewirkt wird. Diese Vorrichtung ist ursprünglich für die Reduction des verrenkten Oberarms erfunden. Vgl. Loder's Journal f. Chirurgie etc. 1800 u. 1801.

einen mässigen Zug nicht zu bewerkstelligen, so ist es in solchen seltenen Ausnahmefällen besser, keine gewaltsamen Versuche zu machen, sondern zunächst die Entzündung direct zu bekämpfen, weil durch jene Versuche eine gefährliche Steigerung derselben herbeigeführt werden könnte.

Erst nachdem die Reduction (Coaptation) vollendet ist, hat man für die Retention zu sorgen. Liesse der ganze Körper für die Dauer der Heilung sich unbeweglich machen, insbesondere die Wirkung der an den Bruch-Enden befestigten Muskeln sich für diese Zeit aufheben, so wäre die Retention auch durch blosse zweckmässige Lagerung in sehr vollständiger Weise zu bewirken. Eine solche andauernde Ruhe des ganzen Körpers ist aber entweder überhaupt unmöglich, oder doch dem übrigen Organismus nachtheilig. Dagegen muss der Körpertheil, namentlich also diejenige Extremität oder doch der Abschnitt der Extremität, an welchem der Bruch sich befindet, in absolute Ruhe versetzt werden; es muss Alles aufgeboten werden, um die Bruch-Enden in genauer Berührung unbeweglich an einander zu halten.

In den meisten Fällen ist es zu diesem Behuf erforderlich, die beiden Gelenke, mit denen der gebrochene Knochen in Verbindung steht, für die Heilungsdauer unbeweglich zu machen; jedoch kann man bei Fracturen im unteren Dritttheil der verschiedenen Gliederabschnitte das nächstobere Gelenk meist frei lassen.

Im Allgemeinen lassen sich die zur Retention von Knochenbrüchen benutzten Methoden in drei Gruppen eintheilen:

I. Zweckmässige Lagerung, II. Gleichmässige Compression, III. Permanente Extension.

I. Durch zweckmässige Lagerung des gebrochenen Theiles soll der Einfluss der Muskeln sowohl, als auch äusserer Einwirkungen auf die Bruch-Enden verhütet werden. Hierher gehören die Lagerungs-Rinnen und -Kissen (vgl. pag. 337), die Schweben (vgl. Bd. I. pag. 175) und die Lage auf einer einfach oder doppelt geneigten Ebene. Diese Behandlungsweise allein, ohne Unterstützung anderer Apparate, kann nur in solchen Fällen ausreichen, wo die Neigung zur Verschiebung gering und die Localität des Bruches diesem Verfahren günstig ist. Mit anderen Hülfsmitteln zur Retention des Bruches verbunden, ist die zweckmässige Lagerung überall von Vortheil und von grosser Bedeutung.

Die Lagerung fracturirter Glieder in halb gebeugter Stellung, wie wir sie jetzt gewöhnlich durch „schiefe Ebenen“ bewirken, wurde bereits von Hippokrates, Fabricius ab Aqua pendente und J. L. Petit als nützlich anerkannt und besonders von Fabricius mit den Worten empfohlen, man solle einem jeden Gelenk eine zwischen den extremsten Bewegungen desselben in der Mitte stehende Stellung oder Lage geben. In die Praxis eingeführt wurde

dies Verfahren besonders von dem Engländer Pott gegen Ende des vorig. Jahrh. — Ohne die grossen Vorzüge dieser Lagerung zu verkennen, müssen wir darauf aufmerksam machen, dass es viele Fälle giebt, in denen dem Kranken die vollkommen gestreckte Lage weniger beschwerlich ist und durch die gebeugte sogar heftige Schmerzen veranlasst werden. Ueberdies ist es bei Anwendung der halb gebeugten Lage manchmal besonders schwierig, deforme Heilungen zu verhüten, — eine Rücksicht, die freilich hintenangesetzt werden muss, sobald durch die mit der gestreckten Lage verbundenen Uebelstände dem Leben des Kranken irgendwie Gefahr droht.

II. Durch einen auf den ganzen Umfang des gebrochenen Gliedes oder doch einen grossen Theil desselben gleichmässig vertheilten Druck, welcher besonders in derjenigen Richtung anzubringen ist, in welcher die Bruch-Enden sich zu verschieben Neigung zeigen, wird nach vollzogener Coaptation direct der Dislocatio ad axin, ad latus und ad peripheriam und somit indirect überhaupt jeder Verschiebung entgegengewirkt. Hierher gehören die sogen. Contentiv-Verbände, welche eben von dieser Wirkung (von continere) ihren Namen haben, ferner die Kapsel- und Rinnen-Verbände, namentlich der Kleister-, der Gutta-Percha- und der Gyps-Verband.

Die Verbandstücke, deren man sich für den gewöhnlichen Contentiv-Verband bedient, sind Binden, Tücher, Schienen und Polster, wie wir sie Bd. I. pag. 146 u. f. beschrieben haben. Die Binden sind entweder gewöhnliche Rollbinden, oder „vielköpfige", Scultet'sche Binden.

Von einzelnen (namentlich von Zeis, Deutsche Klinik 1858) sind die elastischen Gummi- (Kautschuk-) Binden für Beinbruchverbände besonders gerühmt worden. Ich kann nur dem Urtheil von Gurlt (l. c. pag. 421) beitreten, dass sie zu kostspielig und gerade durch ihre Elasticität bedenklich sind, weil durch zufällige Spannung beim Anlegen leicht Einschnürung entstehen kann. — Viel eher dürften zu diesem Behuf federnde Stahlreifen (starke Uhrfedern) anzuwenden sein, über deren günstige Wirkung Dr. Dönhoff, nach brieflicher Mittheilung, Versuche gemacht hat.

Die Schienen, deren man sich bei der Behandlung von Knochenbrüchen bedient, müssen in der Regel länger sein, als das gebrochene Glied (vgl. Bd. I. pag. 160), und an Breite der Dicke desselben ungefähr entsprechen. Man sucht sie in der Regel der Form des Gliedes anzupassen, so dass sie eine mehr oder weniger rinnenförmige Gestalt erhalten. Sie werden im Allgemeinen nicht unmittelbar auf das kranke Glied gelegt, sondern Polster, Spreukissen, Watte u. dgl., auch Luftkissen aus Kautschuk dazwischen eingeschoben. In einzelnen Fällen jedoch ist es nützlich, die Schienen unmittelbar oder doch nur durch Vermittelung eines sehr festen Polsters auf die Bruch-Enden oder doch auf dasjenige Bruch-Ende, welches grössere Neigung zur Verschiebung zeigt, einwirken zu lassen. Eine solche directe

Einwirkung der Schienen bildet den Uebergang zu der von Malgaigne empfohlenen Druckschraube, mittelst welcher man geradezu auf das zur Verschiebung geneigte Bruch-Ende einwirken soll. Vgl. „Unterschenkel-Brüche“.

Die Wirksamkeit der Schienen wird in hohem Grade gesichert, wenn man sie auf der Haut festklebt. Zu diesem Behuf wird biegsames (weiches) Eisenblech in Streifen von 2—3 Centimeter Breite geschnitten, welche in der Regel die Länge des verletzten Extremitäten-Theils haben müssen. Diese werden, der Gestalt des Körpertheils entsprechend, gebogen, namentlich so, dass Stellen, welche keinen Druck ertragen, wie Knöchel und Ferse, mit Ausbiegungen umgangen werden. Die zurecht gebogenen Eisenblech-Schienen werden demnächst in der Art vollständig mit Heftpflasterstreifen überzogen, dass man diese spiralig, mit der Pflastermasse nach Aussen, um die Blechstreifen herumwickelt. Solcher Schienen werden dann 2—4 (zu den Seiten, vorn und hinten) auf den fracturirten Theil aufgeklebt und mit einer weichen Rollbinde befestigt.

Von der Brauchbarkeit dieses, von Bahr (Deutsche Klinik, 1869, pag. 317) angegebenen Verbandes habe ich mich in zahlreichen Fällen überzeugt. Man muss hinreichend starkes aber weiches (nicht etwa federhartes) Eisenblech dazu verwenden.

Anlegung des gewöhnlichen Contentiv-Verbandes. Nach altem Brauch legt man zunächst um die Bruchstelle eine mit „resolvirender Flüssigkeit“ getränkte Compresse. Demnächst wird, wenn man sich der Rollbinden bedienen will, die ganze Extremität von den Fingern oder Zehen an mit aufsteigenden Hobeltouren umwickelt, — Ellenbogen oder Knie mit einer Testudo umgeben. An der Bruchstelle macht man mehrfache Cirkeltouren. Demnächst werden die gepolsterten oder aus dicker, vorher in Wasser aufgeweichter Pappe (Pappdeckel) bereiteten Schienen angelegt und entweder durch absteigende Hobeltouren derselben Binde oder durch eine besondere Binde befestigt. Die Stelle, an welcher die Schienen liegen sollen, wird, sofern sie nicht das ganze Glied umfassen, wesentlich durch die Richtung bestimmt, in welcher die Bruch-Enden auszuweichen geneigt sind. — Will man die vielköpfige Binde anwenden, so ordnet man den Verband für einen Knochenbruch der unteren Extremität in folgender Weise: 1) Ueber das Kissen, auf welchem die Extremität ruhen soll, legt man ein Leintuch (Serviette, Laken oder dgl.), 2) einige starke Bandschlingen, 3) das sogenannte Strohladen-Tuch, auf welchem die Schienen liegen, 4) die vielköpfige Binde (vgl. Bd. I. pag. 156), 5) Compressen oder Longuetten, welche man auf die Bruchstelle oder an solche Punkte, die eines besonders weichen Pol-

sters bedürfen, zu legen gedenkt. Der also vorgerichtete Verband wird unter das, durch Gehülfen erhobene und zugleich, je nach Bedürfniss, extendirte Glied geschoben. Hierauf werden die Verbandstücke in der umgekehrten Reihenfolge, als sie auf das Kissen gelegt wurden, an die Extremität angelegt. Hat eins der Bruch-Enden besondere Neigung sich zu verschieben, so sucht man auf dieses durch graduirte Compressen oder kleinere Schienen besonders einzuwirken. Bei der Anlegung der vielköpfigen Binde erfolgt die Anlegung der einzelnen Bindenstreifen gleichfalls von Unten nach Oben in der Bd. I. pag. 457 beschriebenen Weise. Ist man mit dem Anlegen der Binden fertig, so werden die Seitenschienen in dem dazu bestimmten Leinentuch von dessen Enden her eingerollt, bis das Tuch unter dem Gliede gespannt ist und zwischen jeder eingewickelten Schiene und der Extremität nur noch so viel Platz bleibt, um einen hinreichend dicken Spreusack aufzunehmen. Auf die vordere Seite des Gliedes legt man einen dritten Spreusack (oder ein drittes Kissen) und darüber, wenn es nöthig erscheint, noch eine dritte Schiene. Während der Gehülfe die Seitenschienen in der Art gegen einander drückt, dass die Extremität von den Spreusäcken genau umfasst und gleichsam in sie eingebettet wird, befestigt der Wundarzt die Schienen in dieser Stellung durch Anziehen und Zusammenknüpfen der vorher schon zu Schlingen gestalteten Bänder. Diese müssen so fest angezogen werden, dass sie eine Verschiebung der Bruch-Enden unmöglich machen, ohne einen schmerzhaften Druck zu veranlassen. Endlich wird das Tuch, welches den untersten Platz auf dem Kissen einnahm, von seinen Enden her zu einer sogenannten falschen Strohlade aufgerollt (Bd. I. pag. 161), um die Festigkeit des Verbandes zu vervollständigen.

Durch die eben beschriebenen Verbände sind viele glückliche Resultate erzielt worden; aber sie haben für den Kranken, wie für den Arzt manche Uebelstände. Der Kranke muss während der ganzen Behandlung das verletzte Glied ruhig halten, — wenn es sich um die untere Extremität handelt, im Bette liegen, so dass er allen Nachtheilen einer andauernden horizontalen Lage ausgesetzt ist. Der Verband muss, wenn er gleich nach der Verletzung angelegt wurde, schon am folgenden Tage wieder geöffnet und genau revidirt werden. Eine Besichtigung des gebrochenen Gliedes ist auch später von Zeit zu Zeit zu wiederholen, — wenn der Kranke nicht über Schmerzen klagt, etwa alle 8 Tage. Durch grosse Sorgfalt und Schonung bei diesem wiederholten Abnehmen und Anlegen des Verbandes gelingt es allein, Heilungen ohne Difformität zu erzielen. Sehr leicht kann

bei der Erneuerung des Verbandes zu einer Bewegung der Bruch-Enden, und in Folge davon nicht blos zu neuen Schmerzen, sondern auch zu einer Störung des Heilungsprocesses Veranlassung gegeben werden. Endlich wird durch den lange fortgesetzten Druck eine bedeutende Abmagerung der Extremität, sogar Atrophie der Muskeln herbeigeführt, welche die Extremität oft für lange Zeit unbrauchbar macht. Diese Uebelstände sind schon in alten Zeiten recht wohl bemerkt worden und haben zur Erfindung mancher Abänderungen und anderer Methoden Anlass gegeben.

Vor Allem haben wir hier der „erhärtenden", „erstarrenden", „permanenten" Verbände zu gedenken, welche wegen ihrer allgemeineren Verwendbarkeit bereits Bd. I. pag. 164 u. f. beschrieben sind. Dort wurden auch die Vorzüge des Gyps-Verbandes hervorgehoben.

Um über den Werth des permanenten Verbandes bei der Behandlung von Fracturen überhaupt ein richtiges Urtheil zu fällen, müssen wir uns vor Allem über die Art seiner Wirkung klar sein. Dieselbe ist nämlich im Wesentlichen diejenige eines gut angelegten Contentiv-Verbandes, nur mit dem Unterschiede, dass sie dauernd ist, während sie bei jenem bald nachlässt. Der permanente Verband erhält die Bruchstücke also wesentlich durch gleichmässigen concentrischen Druck in ihrer Lage. In manchen Fällen kann er allerdings auch eine extendirende Wirkung dauernd ausüben. Wenn man z. B. um einen fracturirten Unterschenkel einen genau anschliessenden Gypsverband angelegt hat, während noch einige Geschwulst bestand, so müsste, wenn der Verband blos durch peripherischen Druck wirkte, mit dem Schwinden der Geschwulst und mit der (wegen der andauernden Ruhe) niemals ausbleibenden Abmagerung der Muskeln die Wirksamkeit des Verbandes erlöschen. Dies ist aber, sofern derselbe sich nur einer Seits dem Fuss und den Malleolen, anderer Seits den Condylen der Tibia genau anschmiegt, keineswegs der Fall. Man kann sich oft schon nach vierzehn Tagen durch Percussion des Verbandes überzeugen, dass sich zwischen ihm und dem Gliede eine Luftschicht befindet. Oeffnet man den Verband zu dieser Zeit, so kann man auch direct sehen, dass die fleischigen Theile des Unterschenkels nicht mehr genau von ihm umschlossen werden. Dennoch beobachtet man in diesen Fällen keine Verschiebung der Bruchstücke; die Heilung erfolgt vielmehr regelmässig und ohne Deformität. Offenbar kann die Wirkung des Verbandes hier nur nach Analogie der Fig. 34 (auf pag. 348) erklärt werden. — Die wesentliche Wirkung des permanenten Verbandes, namentlich während

der ersten, wichtigsten Periode der Behandlung, beruht jedoch in der gleichmässigen Compression.

Bei der Vergleichung des permanenten Verbandes mit anderen Verbandarten ist vor Allem hervorzuheben, dass es Fälle giebt, in denen er unbedingt den Vorzug verdient[1]). Wenn nämlich der Verletzte nicht Einsicht genug besitzt, um sich aus eigenem Antriebe ruhig zu verhalten oder seiner Bewegungen nicht Herr ist, so reicht weder der gewöhnliche Contentiv-Verband, noch irgend ein anderer Apparat aus, um die Bruch-Enden in der gehörigen Lage zu erhalten. In diese Kategorie gehören die Knochenbrüche bei Deliranten[2]), bei Personen, welche an Krämpfen leiden, in der Mehrzahl der Fälle auch bei kleinen Kindern, zumal an den unteren Extremitäten, wo überdies Durchnässung mit Harn unvermeidlich ist; endlich sind hierher auch die Fälle zu rechnen, in denen ein mit Fractur Behafteter weiter transportirt werden muss, oder genöthigt ist, eine Reise anzutreten. In allen solchen Fällen muss der permanente Verband angelegt werden. Bei den meisten Fracturen aber kann er entbehrt werden, und es fragt sich nur, welche Vorzüge er vor anderweitigen Behandlungsweisen darbiete und welche Nachtheile ihm zur Last gelegt werden müssen. Der Hauptvorzug, welchen diese Methode darbietet, und durch welchen sie für die Mehrzahl der Fälle alle anderen Behandlungsweisen weit übertrifft, ist, dass die Retention, soweit sie überhaupt durch eine gleichmässige concentrische Compression erzielt werden kann, sofort und dauernd bewirkt wird, wodurch der abermaligen Verletzung der Weichtheile durch Bewegung der Bruchstücke vorgebeugt, und die für die Heilung des Bruches nothwendige gegenseitige Berührung und ruhige Lage der Bruchstücke gesichert wird. Von grosser Bedeutung ist es ferner, dass der Patient sich bewegen, ja sogar, selbst wenn der Bruch an der unteren Extremität sich befindet, nach einiger Zeit aufstehen und mit Hülfe von Krücken umhergehen kann. Dies kommt besonders bei solchen Kranken in Betracht, bei denen andauerndes Still-Liegen schon bestehende Krankheiten verschlimmern, oder als Krankheitsursache wirken könnte. — Bei complicirten Knochenbrüchen gestattet der permanente Verband die antiseptische wie auch jede

[1]) Wir betrachten im Nachstehenden den Gyps-Binden-Verband als den Typus des permanenten Verbandes und nehmen namentlich auf die Mängel des Kleister-Verbandes (langsames Festwerden und Erweichung durch Flüssigkeiten) weiter keine Rücksicht.

[2]) Das Delirium tremens bricht, wie nach Verletzungen überhaupt, so auch bei Knochenbrüchen, sehr häufig aus. Vgl. Bd. I. pag. 706.

andere etwa nothwendig werdende Behandlung, ohne Verschiebung oder Insultation der Bruch-Enden. Dies ist bei keinem anderen Contentiv-Verband ausführbar. Ausserdem gewährt derselbe die Annehmlichkeit, dass er gar nicht oder doch nicht oft gewechselt werden muss, wodurch dem Kranken Schmerzen und die Gefahren einer Verschiebung der Bruch-Enden, dem Arzte aber Zeitverluste erspart werden (vgl. pag. 369 u. f.).

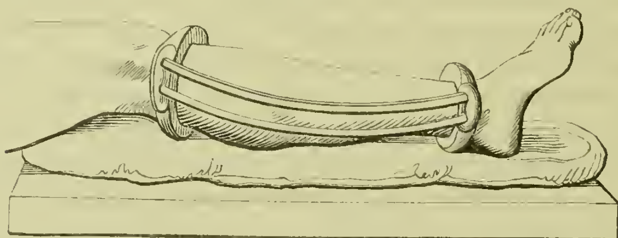
Die Nachtheile, welche den permanenten Verbänden zugeschrieben werden, sind, dass sie bald zu fest und bald zu lose liegen, dem entsprechend bald zur Gangrän, bald zu einer difformen Callusbildung Veranlassung geben, und dass sie, wegen der andauernden Ruhe, in welche sie die der Fractur benachbarten Gelenke versetzen, bleibende Steifigkeit derselben begünstigen. Diese Vorwürfe treffen viel mehr den behandelnden Arzt, als die Verbandmethode. Der permanente Verband will ebenso sehr, wie jeder andere, überwacht werden. Bemerkt man, dass er zu lose liegt, so wird er der Länge nach gespalten und entweder gänzlich erneuert, oder durch Abtragung eines entsprechend breiten Streifens von dem einen Schnittrande, Eingiessen von Gyps u. dgl. m. seine Weite verringert. Schwellen die Finger oder Zehen erheblich an, hat der Patient in ihnen undeutliches Gefühl oder das Gefühl von Taubheit, vermag er nicht, sie zu bewegen, oder klagt er gar direct über den Druck des Verbandes, so erneuert man ihn gleichfalls oder spaltet ihn und befestigt ihn durch Binden oder Riemen in der Art, dass die Schnittränder mehr oder weniger von einander abstehen und der Anschluss der Verbandkapsel an die Extremität folglich weniger fest ist. Es muss jedoch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass in letzterer Beziehung die grösste Sorgfalt nothwendig ist, da selbst unter den Händen geschickter und vorsichtiger Wundärzte durch zu fest angelegte Verbände dieser (wie freilich auch anderer) Art in einzelnen Fällen Brand herbeigeführt worden ist. In Rücksicht hierauf verdient in schwierigen und zweifelhaften Fällen das, von Seutin (für den Kleisterverband) angegebene Verfahren, den Verband, sobald er erstarrt ist, zu spalten und somit eine zweiklappige Kapsel darzustellen, den Vorzug [1]). — Um Gelenksteifigkeit zu verhüten, wird man beim Wechseln des Verbandes das eingeschlossene Gelenk jedes Mal in eine andere Stellung bringen, sobald aber die Immobilisation desselben nicht mehr nothwendig erscheint, denjenigen Theil des Verbandes, welcher das Gelenk umfasst, gänzlich entfernen oder fortlassen, um passive Bewegungen vornehmen zu können.

[1]) Vgl. Bd. I, pag. 173.

III. Endlich kann man die permanente Extension, entweder allein oder in Verbindung mit den vorerwähnten Verbänden, in Anwendung bringen. Die Ausübung derselben ist oft mit Schwierigkeiten verknüpft. Daher sind denn auch zahllose Verfahrungsweisen, Apparate und Maschinen sowohl im Allgemeinen, als auch für die Brüche einzelner Knochen im Besonderen angegeben worden. — Soll die Extension wirksam sein, so muss auch eine entsprechende Contra-Extension stattfinden.

Schon Hippokrates tadelt das Verfahren, an dem Fusse des gebrochenen Beines mittelst eines über eine Rolle laufenden Strickes ein schweres Gewicht zu befestigen, ohne für die Fixation des oberen Bruch-Endes Sorge zu tragen. Er empfahl statt dessen den Fig. 33 abgebildeten Apparat. Ein

Fig. 33.



gepolsterter Ring umfasst den gebrochenen Unterschenkel unterhalb des Knies, ein zweiter oberhalb der Knöchel. Diese Ringe werden durch stark federnde Stäbe, welche gebogen zwischen sie eingesetzt werden, von einander gedrängt und somit das untere Ende des Unterschenkels von dem oberen möglichst entfernt gehalten, mithin der Dislocatio ad longitudinem vorgebeugt. — J. L. Petit befestigte Schlingen zum Behuf der Extension am Fuss und übte die Contra-Extension mittelst eines Tuches aus, welches den Oberschenkel an der Grenze des Perineum umfasste und am Kopf-Ende der Bettstelle befestigt wurde. Desault glaubte die Contra-Extension zweckmässiger anzubringen, indem er eine breite Binde um die Brust dicht unter den Achseln anlegte und diese mit Bändern am Kopf-Ende des Bettes befestigte. Desault selbst und Vermandois benutzten später zur Extension und Contra-Extension eine Schiene, welche an Länge die gebrochene Extremität bedeutend übertraf. Am oberen Ende derselben wurde durch ein zwischen den Beinen durchgeführtes Tuch die Contra-Extension, an dem unteren die Extension mittelst einer oberhalb der Knöchel angelegten Schlinge ausgeübt.

Als Bedingungen für den guten Erfolg der permanenten Extension stellt Boyer mit Recht folgende auf. 1) Die Verbandstücke, mit denen Extension und Contra-Extension ausgeführt werden sollen, müssen ihre Wirkung auf möglichst grosse Oberflächen vertheilen und niemals strangartig das Glied umfassen. 2) Dieselben dürfen keinen directen Druck auf diejenigen Muskeln ausüben, welche durch die Extension verlängert werden sollen. 3) Die Extension muss in der Richtung der Achse des gebrochenen Knochens Statt finden. —

Aber auch bei sorgfältiger Beachtung dieser Regeln veranlasst die permanente Extension dem Kranken oft so grosse Beschwerden, dass sie weder in einem solchen Grade, noch so lange Zeit hindurch ausgeübt werden kann, als erforderlich wäre, um Heilung ohne Deformität zu erreichen. Sie hat deshalb als allgemeine Methode nur bei wenigen Wundärzten[1]) Eingang gefunden und ist jetzt eigentlich nur bei Brüchen des Schlüsselbeins und des Oberschenkels in Gebrauch, bei denen wir auf die Art ihrer Anwendung speciell eingehen werden.

Im Allgemeinen sollen hier nur die beiden Methoden der permanenten Extension erwähnt werden, durch welche man in neuester Zeit ihre allgemeine Anwendbarkeit zu erzielen gesucht hat.

a) Permanente Extension mit hohlen Ringen und Schnüren von vulkanisirtem Kautschuk, welche aufgeblasen werden. Handelt es sich z. B. um einen Bruch der unteren Extremität, so wird ein ring- oder wurstförmiges Luftkissen über den Fuss bis zur Knöchelgegend gestreift und dann aufgeblasen. Nun schliesst es sich genau an, ohne irgendwo einen harten Druck auszuüben, welchem ausserdem durch vorgängige Einwickelung des Fusses mit einer Kautschukbinde vorgebeugt werden soll. An dem ringförmigen Luftkissen befinden sich zwei Schläuche, durch welche, indem man sie am Fuss-Ende des Bettes befestigt, die Extension ausgeübt wird. Sie sind fest und doch ungemein elastisch und gestatten eine ganz allmälige Verstärkung und Verminderung der Extension, je nachdem man sie mehr oder weniger mit Luft füllt. Mit diesen kostspieligen Apparaten ist in grossem Maassstabe noch nicht experimentirt worden. Es steht aber zu befürchten, dass sie bei starker Anfüllung mit Luft gleichfalls Schmerzen erregen, bei geringer Anfüllung dagegen nicht hinreichend wirksam sein werden. Leider ist es eine immer wieder erhärtete Wahrheit, dass alle solche Verbandstücke, welche nachgeben, sehr bald aufhören wirksam zu sein, während diejenigen, welche nicht nachgeben, sehr bald schmerzhaft und unerträglich werden.

b) Am Leichtesten wird die permanente Extension mittelst aufgeklebter Heftpflasterstreifen und angehängter Gewichte ertragen. Diese Methode ist zuerst bei Gelenk-Entzündungen (vgl. d. folg. Abschnitt), wie es scheint von Swift in Easton (1830), dann von Wallace in Philadelphia (1844), bei Fracturen aber besonders von J. H. James in England und von Gurdon Buck in America in neuester Zeit empfohlen und angewandt worden. Wie mit vielen nützlichen Erfindungen, geht es auch mit dieser: sie verbreiten sich so schnell, dass es bald zweifelhaft wird, wer der Erfinder sei. Vgl. die Referate von R. Volkmann in Virchow und Hirsch, Jahresber. p. 1866—69, Bd. II. — Das zweckmässigste Verfahren ist folgendes. Man klebt die Enden einer langen Heftpflasterschlinge, von der Bruchstelle beginnend, bis zum Ende der Extremität zu beiden Seiten auf der Haut fest, indem man an solchen Stellen, welche für Druck besonders empfindlich sind (wie die Malleolen), Wattenbäusche unterlegt und für genaues Anschmiegen der Pflasterstreifen durch kunstgerechtes Umwickeln mit einer weichen Rollbinde sorgt. Demnächst wird die Schlinge, welche an der unteren Extremität z. B. unter der Sohle einen losen Steigbügel darstellt, mittelst eines eingeschobenen Brettchens so weit aus einander gespannt,

[1]) Jobert wandte sie noch ganz allgemein an. Vgl. Abeille médicale. 1845, Juni.

dass sie auf die Ränder des Fusses und auf die Knöchel keinen Druck ausübt; in der Mitte des Brettchens wird ein Strick befestigt, der über eine am Fuss-Ende des Bettes angebrachte Rolle läuft und durch angehängte Gewichte (Sandsack, Schrotbeutel u. dgl., von 5 bis höchstens 20 Pfund) in dem Grade gespannt wird, dass einer Seits ein hinreichender Zug an der Extremität ausgeübt, anderer Seits aber der Rumpf des Kranken nicht fortgezogen wird. Das Gewicht des auf einer Matratze liegenden Körpers reicht meist aus, um die Contra-Extension zu bewirken. Dieselbe kann durch Erhöhen des Fuss-Endes der Bettstelle erheblich gesteigert werden. Das gegen einen Klotz am Fuss-Ende des Bettes sich ansteınmende (unverletzte) Bein des Kranken unterstützt dieselbe. Erforderlichen Falls kann auch ein am oberen Bettpfosten zu befestigender Perinealgurt hinzugefügt werden. — Um den Heftpflasterstreifen grössere Dauerhaftigkeit zu geben, lässt man das Pflaster (Emplastrum adhaesivum und Empl. cerussae zu gleichen Theilen) auf sogenanntes Englisches Leder streichen. Die Streifen müssen 3—6 Centim. breit sein. Die Rollen bekommt man bei jedem Eisenwaarenhändler. Man wähle recht grosse und leicht bewegliche. — Um eine bestimmte Richtung der Extremität zu sichern, kann die Hinzufügung anderer Apparate erforderlich sein. Namentlich bedarf man einer zweiten Rolle, um welche der Strick dann zunächst läuft, dicht über der Matratze am Fuss-Ende der Bettstelle, wenn der Zug in horizontaler Richtung geschehen soll. In letzterem Falle muss man auch ein grösseres Gewicht anhängen, da nicht blos durch die zweite Rolle, sondern auch durch die Reibung der Extremität auf dem Lager der Widerstand erheblich gesteigert wird.

Wäre die permanente Extension für den Patienten auf die Dauer nicht oft unerträglich, so würde sie (vorausgesetzt, dass überhaupt ein andauerndes Still-Liegen in dem gegebenen Falle nicht schädlich wäre) im Allgemeinen folgende Vorzüge vor den Binden- und Kapsel-Verbänden darbieten: 1) der Kreislauf in dem fracturirten Gliede wird weniger behindert, 2) die Bruchstelle und deren Umgebungen bleiben unter den Augen des Arztes, so dass jede daselbst Statt findende Veränderung sogleich bemerkt und behandelt werden kann.

In vielen Fällen können oder müssen mehrere Behandlungsweisen, namentlich zweckmässige Lagerung (Schwebe u. dgl.) mit Contention oder Extension zum Behuf der Retention einer Fractur combinirt werden; oft ist auch im weiteren Verlauf ein Wechsel erspriesslich, so dass man z. B. von der permanenten Extension zum Gypsverbande und von diesem zu aufgeklebten Eisenschienen übergeht.

Die dritte Aufgabe des Arztes bei der Behandlung der Knochenbrüche ist, den Heilungsprocess zu leiten und üble Zufälle zu verhüten oder zu beseitigen. Hauptsächlich handelt es sich um die Verhütung einer zu heftigen Entzündung und die Beförderung der Resorption der nie fehlenden Blutergüsse. Früher wandte man zu diesem Behufe allerlei Pflaster an, welche in manchen Fällen durch den von ihnen ausgeübten gleichmässigen Druck nützlich gewesen sein mögen, aber doch leicht entbehrt werden können. Das sicherste Mittel zur Verhütung einer zu heftigen Entzündung ist die

möglichst frühzeitige Einrichtung und sorgfältige Retention des Bruches; denn der wesentlichste Grund derselben ist die Verletzung der Weichtheile durch die in dieselben sich gleichsam einbohrenden Bruch-Enden. Dies gilt in vollem Umfange für die einfachen Fracturen durch indirecte Gewalt (also für die grosse Mehrzahl der Knochenbrüche). Bei directen (wenn auch sonst nicht complicirten) Fracturen hängen Quetschung und Entzündung der Weichtheile nicht blos von der Verschiebung der Bruchstücke ab. Hier kommt es bei der Behandlung auf den schwer zu erkennenden Grad der Quetschung an. Jedoch kann man im Allgemeinen annehmen, dass die Weichtheile in allen solchen Fällen erheblich gequetscht sind. Nächst der Einrichtung und der durch den Verband auszuübenden gleichmässigen Compression kommt daher zur Beförderung der Resorption der grossen, weitverbreiteten Blutergüsse die Anwendung der Kälte in Betracht. Diese erheischt jedoch grosse Vorsicht, weil sie, im Uebermaass angewandt, das Absterben der stark gequetschten Theile begünstigen könnte. So lange die Kälte dem Verletzten erwünscht ist und die Schmerzen lindert, ist sie anzuwenden, — aber nie länger. Bei Kranken, deren Urtheil man nicht trauen kann, richte man sich nach der bestehenden oder fehlenden Temperatur-Erhöhung des verletzten Körpertheils. — Muss der Verletzte still liegen, so ist ihm eine etwas schmalere Diät vorzuschreiben und für regelmässige Darmausleerungen zu sorgen.

Der Zeitpunkt, zu welchem man den Gebrauch des gebrochenen Gliedes wieder gestatten und den Verband ganz beseitigen kann, ist sehr verschieden, je nach dem Alter des Patienten, dem Sitze und der Art des Bruches. Im Allgemeinen hat die Erfahrung gelehrt, dass bei Erwachsenen zur Heilung eines Bruches, auch unter den günstigsten Verhältnissen, an der oberen Extremität mindestens 1—2 Monate, an der unteren 2—3 Monate erforderlich sind. Bei Kindern ist etwa die Hälfte der angegebenen Zeit nöthig.

**Complicirte Knochenbrüche und deren Behandlung.** Die Verletzungen und Erkrankungen, welche als Complicationen eines Knochenbruches, im weiteren Sinne, auftreten können, sind: Wunden, Verletzung von bedeutenden Gefässen, von Nerven, von Gelenken, Quetschungen, Fettembolie, Geschwüre in der Nähe der Bruchstelle, Decubitus, Krämpfe, Jauchung oder Eiterung an der Bruchstelle mit nachfolgender septischer oder purulenter Infection, endlich alle möglichen, mit der Fractur selbst gar nicht weiter im Zusammenhang stehenden zufälligen Erkrankungen des ganzen Organismus. Auch nennt man häufig solche Knochenbrüche complicirte, bei denen fort-

dauernd eine grosse Neigung zur Verschiebung der Bruch-Enden besteht, oder bei denen die Bruch-Enden zerschmettert sind (Fractura comminuta).

1) Fortdauernde Neigung zur Verschiebung findet sich — wenn wir von den Brüchen des Schlüsselbeins absehen — viel häufiger bei Fracturen der unteren, als der oberen Extremität, und zwar fast immer auf Grund der Muskelspannung. Ausser der Anwendung einer Lage, durch welche die betreffenden Muskeln möglichst erschlafft werden, und der bereits angegebenen Druck- und Extensions-Apparate, hat man in besonders hartnäckigen Fällen die subcutane Durchschneidung der vorzugsweise gespannten Muskeln (oder aber ihrer Sehnen) in Vorschlag gebracht. In dieser Absicht ist besonders die Achillessehne mehrmals mit gutem Erfolge durchschnitten worden[1]). Der Gypsverband leistet aber auch in dieser Beziehung so viel mehr als alle älteren Verbandarten, dass man diese operative Hülfe wohl nicht mehr nöthig haben wird.

2) Fractura comminuta. Gewöhnlich entstehen Zerschmetterungen der Knochen durch direct einwirkende Gewalt, selten durch Gegenschlag. Letzterer vermag in der Regel nur an spongiösen Knochen und Gelenk-Enden, namentlich an den Wirbelkörpern, am Schenkelhalse (A. Cooper) und am unteren Ende des Radius (Dupuytren) Zerschmetterungen zu bewirken. Die Comminutiv-Brüche sind wesentlich verschieden, je nach dem Zustande der die Bruchstelle umgebenden Weichtheile, namentlich des Periost. Letztere können unversehrt sein und die Bruchstücke (Splitter, vgl. pag. 327) vollständig in ihrer Lage erhalten, während anderer Seits die Auseinandersprengung soweit gehen kann, dass es, selbst wenn man die ganze Bruchstelle vor Augen hat, unmöglich wird, die einzelnen Stücke wieder in die richtige Lage zu bringen. Zermalmungen der letzteren Art können bei vollständiger Integrität der Haut zu Stande kommen, aber nicht ohne erhebliche Quetschung oder Zerreissung der übrigen Weichtheile. Ebenso merkwürdig wie selten ist es, dass ein aus der Mitte eines Röhrenknochens herausgebrochenes Stück bei unversehrter Haut eine solche Drehung erfahren kann, dass der in demselben enthaltene Theil des Markrohrs rechtwinklig gegen die Achse des Knochens zu stehen kommt, — wie ich dies zweimal am Femur beobachtet habe. Als eine besondere Art der Fractura comminuta ist die Zertrümmerung durch Zusammenpressen von vorzugsweise spongiösen Knochen aufzuführen, wie sie sich, bald durch directe, bald durch indirecte Gewalt bedingt, namentlich an den Wirbelkörpern,

[1]) Vgl. Ménier, Gaz. méd. de Paris, 1841, pag. 512.

aber auch an anderen kurzen Knochen und an den Epiphysen der Röhrenknochen findet, an den letzteren vorzugsweise mit gleichzeitiger Einkeilung (vgl. pag. 332), oft begünstigt durch vorausgegangene senile Atrophie des Knochengewebes. — Kann der zerschmetterte Knochen mit den Fingern erreicht werden, so ist die Diagnose sehr leicht. Man fühlt eine Crepitation, wie beim Druck auf einen Sack voll Nuss-Schalen. Entstand ein solcher Bruch durch Gegenschlag, so zeigen die bedeckenden Weichtheile gewöhnlich keine besonderen Veränderungen, die einzelnen Knochensplitter behalten ihren Zusammenhang mit dem Periost und werden fernerhin zureichend ernährt, um wieder mit einander verwachsen zu können. In solchen Fällen ist die mit der Fractur verknüpfte Gefahr im Allgemeinen nicht sehr viel grösser, als bei einem einfachen Bruche. Die Behandlung unterscheidet sich alsdann von derjenigen eines gewöhnlichen Bruches auch nur durch die grössere Sorgfalt in der Ueberwachung der Entzündung. Ist aber die Zerschmetterung eines Knochens durch eine direct einwirkende Gewalt veranlasst, so sind die denselben umgebenden Weichtheile mindestens sehr heftig gequetscht, wahrscheinlich auch, selbst wenn die Haut unversehrt geblieben ist, in hohem Grade zerrissen und gänzlich von den Fragmenten abgelöst, so dass oft gar keine Aussicht zur Wiedervereinigung vorhanden, vielmehr Brand und Verjauchung zu befürchten ist. In solchen Fällen hat man sich alsbald die Frage zu stellen, ob die Erhaltung der Extremität überhaupt möglich sein wird. Vgl. Bd. IV. Amputationen und Resectionen. Die antiseptische Methode gestattet heut zu Tage viele Fälle, welche sonst der Amputation anheim fielen, ohne Verstümmelung zu heilen.

3) Fettembolie. An die Zertrümmerung der Knochen schliessen wir eine Complication an, welche, obwohl sie bei jedem Bruch vorkommen kann, doch desto wahrscheinlicher ist, je stärker das in dem Knochen enthaltene Mark zerquetscht wurde, — die Aufnahme von Markfett in die Venen und die Weiterbeförderung desselben zum rechten Herzen, von da in die Lungenarterie und deren Verästelungen, endlich, wenn es dem Fett gelingt, die Lungen-Capillaren zu passiren, auch zum linken Herzen und zu allen möglichen Gebieten des grossen Kreislaufs, namentlich auch den Gehirnarterien. Die Embolie mit Fett erfolgt leichter und schneller als die Verschleppung von Blutpfröpfen; namentlich besteht für den Durchgang durch die Lungen-Capillaren kein so erhebliches Hinderniss. Die Lungen-Capillaren selbst aber sowie auch andere Capillar-Bezirke können durch das flüssige Fett so vollständig erfüllt werden, dass die Function der betreffenden Organe vorübergehend oder dauernd erlischt und somit, wenn es sich um die

Lungen oder unentbehrliche Theile des Gehirns handelt, der Tod erfolgt. In anderen Fällen, in denen nur geringere Mengen Fett in den Kreislauf gelangt sind, treten nur vorübergehende Störungen auf, besonders Kurzathmigkeit, Gefühl von Oppression auf der Brust u. dgl. m. Wahrscheinlich fehlen leichte Grade der Fettembolie bei keinem Bruch eines Röhrenknochens; wenigstens sind die Bedingungen für dieselbe — Zertrümmerung des Markes und Zerreissung von Venen — bei jeder Fractur eines markhaltigen Knochens gegeben, und es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass jedes Mal etwas Fett in die Gefässe eindringt. Auch nach Verletzungen der Weichtheile hat man ausnahmsweise bei sehr fettleibigen Personen Fettembolie in den Lungen-Capillaren gefunden.

Für die Diagnose der Fettembolie ist das frühe Auftreten der Krankheits-Erscheinungen, meist schon innerhalb der ersten 6 Stunden nach der Verletzung, von besonderer Bedeutung. Den Tod sah man schon nach 7 Stunden, spätestens nach 11 Tagen erfolgen. Besteht Embolie in den Lungen, so ist Athemnoth, oft mit blutig-schaumigem Auswurf, das Hauptsymptom. Sind Hirngefässe verstopft, so treten, je nach dem befallenen Theil des Gehirns, verschiedene Erscheinungen auf, vorwiegend aber Unbesinnlichkeit und Coma.

Ueber die Therapie der Fettembolie lässt sich zur Zeit noch nichts sagen.

Unsere klinischen Erfahrungen über Fettembolie sind noch sehr spärlich. Die wichtigste Mittheilung in dieser Richtung verdanken wir Czerny (Berl. klin. Wochenschrift 1875, No. 44), welcher auch (ebenda) die früheren Beobachtungen übersichtlich zusammengestellt hat. Aus der neuesten Litteratur sind besonders H. Riedel, zur Fettembolie, Deutsch. Ztschr. f. Chir. VIII. pag. 571, und Flournoy, Contrib. à l'étude de l'embolie graisseuse, Inaug. Diss., Strassburg, 1878, hervorzuheben. Als pathologisch-anatomischer Befund wurde die Fettembolie bereits vor längerer Zeit von Zenker (Beitr. z. norm. u. pathol. Anat. d. Lunge, Dresden, 1862) und von E. Wagner (die Capillarembolie mit flüssigem Fett, eine Ursache der Pyaemie, Archiv f. Heilkunde, 1862, III, pag. 241) beschrieben. Ueber die nachtheiligen Wirkungen des in die Venen eines Thiers eingespritzten Fettes hat schon Magendie (Leçons sur les phénomènes physiques de la vie, Vol. II, Paris, 1836) Versuche und Beobachtungen gemacht.

4) Wunden entstehen bei Knochenbrüchen entweder durch dieselbe Gewalt, welche durch ihre directe Einwirkung den Knochenbruch herbeiführte, oder durch ein scharfes Bruch-Ende, welches die Weichtheile von Innen her durchbohrte[1]). Substanzverluste, welche durch die oben erwähnte Ablösung von Brandschorfen bei bedeutender

[1]) Wunden, welche an einer fracturirten Extremität gleichzeitig mit dem Knochenbruch, aber entfernt von der Bruchstelle, wenn auch vielleicht durch dieselbe Gewalt, welche den Bruch hervorbrachte, entstanden sind, werden hier nicht berücksichtigt.

Quetschung veranlasst werden, verhalten sich wie eiternde Wunden. Wesentlich ist vor Allem der Unterschied zwischen Wunden, durch welche die Bruchstelle blossgelegt wird, und solchen, die nicht bis zu der Tiefe des Bruches eindringen. Letztere haben auf den Heilungsprocess der Fractur keinen Einfluss und sind überhaupt nur je nach ihrer besonderen Beschaffenheit von Belang, während durch erstere die Prognose im Allgemeinen verschlimmert wird, obgleich allerdings auch bei ihnen die Heilung in derselben Weise wie bei einfachen Fracturen erfolgen kann, wenn die Wunde klein, gar nicht oder wenig gequetscht, kurz zur Heilung per primam geeignet und der Verletzte übrigens gesund ist. Gewöhnlich aber steht zu befürchten, dass bei solchen „complicirten Fracturen" ohne eine entsprechende Therapie Eiterung nicht ausbleibt, dass die von Eiter umspülten Bruch-Enden zum Theil nekrotisch werden, und die Heilung daher sehr viel langsamer und unter den Gefahren, welche jeder mit einem Knochen in Zusammenhang stehende, der Luft ausgesetzte Eiterherd darbietet, erfolge. Handelt es sich in einem solchen Falle um eine Fractura comminuta oder um einen in's Gelenk dringenden Bruch, so ist, wenn die Weichtheile in der Umgegend des Bruches stark gequetscht sind, mit grosser Wahrscheinlichkeit Brand zu erwarten und dann oft nur durch Amputation die Erhaltung des Lebens möglich. Sonst aber ist die erhaltende Methode in Anwendung zu ziehen. Die Fractur wird eingerichtet und durch geeignete Verbände (s. unten) die Retention möglichst streng gewahrt. Lose Knochensplitter werden ausgezogen, zu welchem Behuf die Erweiterung der Wunde (zuerst von Paré empfohlen) erforderlich sein kann. Ragt ein Bruch-Ende, besonders ein schräg abgesprengtes *(en bec de flûte)*, weit hervor, so kann die Reduction schwierig oder gar unmöglich werden, wenn man sich nicht zum Absägen des hervorragenden Endes entschliesst. Diese Operation aber kann unbedenklich und mit aller Aussicht auf Erfolg ausgeführt werden. Ist die Reduction gelungen, so sucht man die Wunde so weit als möglich durch erste Vereinigung zum Verschluss zu bringen. Bei der grossen Gefahr, welche namentlich in der Umgebung eines zerbrochenen Röhrenknochen durch Eiterung herbeigeführt wird (vgl. Osteomyelitis im nächsten Capitel), hat man sich von jeher bemüht, die Eiterung zu verhüten oder doch auf ein möglichst geringes Maass zu beschränken. Frühzeitiger sorgfältiger Verschluss der Wunde, welchen A. Cooper durch das Auflegen eines mit dem Blute des Patienten getränkten Charpiebausches erzielen wollte, sowie das möglichst seltene Wechseln des Verbandes sind in der Hoffnung, durch Abschluss des Luftzutritts die Eiterung zu verhüten, empfohlen

worden. Ganz abgesehen davon, dass ein hermetischer Verschluss der Wunde sehr oft in Widerspruch steht mit dem nothwendigen Abfluss des Wundsecrets und der kunstgerechten Entleerung der Eiterherde, welche sich in der Umgebung bilden können, hat die Behandlung mit Occlusions-Verbänden doch immer nur in leichteren Fällen zum Ziele geführt und sich namentlich erst in den letzten Stadien der Heilung, wenn die Granulationen sich schon zur Vernarbung anschickten, vollständig bewährt.

Eine erhebliche Verminderung der Gefahren der complicirten Knochenbrüche (im engeren Sinne des Worts) ist erst durch die Einführung der antiseptischen Methode erreicht worden. Vgl. Bd. I, pag. 189. Die Wunde und die von dieser aus zugängige Bruchstelle werden in der Regel (Ausnahmen s. unten) mit einer dreiprocentigen wässrigen Lösung von reiner Carbolsäure reichlich getränkt und ausgespült; dies wird wiederholt, nachdem die Reduction geschehen ist. Während des Anlegens des Verbandes muss dafür Sorge getragen werden, dass die Wunde mit einer in dreiprocentiger Carbolsäure-Lösung getränkten Mull-Compresse bedeckt oder unter einem Sprühregen von Carbolsäure gehalten und dadurch der Zutritt aller in der Luft schwebenden „Fäulnisserreger" unmöglich gemacht wird.

Der zum Behuf der Retention anzulegende Verband muss die Gegend der Wunde, wenn letztere nicht ganz unerheblich ist, von Anfang an freilassen, damit das etwa noch ausfliessende Blut und das demnächst unter dem antiseptischen Verbande hervorquellende Wundsecret nicht etwa den Retentions-Verband tränke und dort der Zersetzung verfalle[1]). Alle aus der Wunde sich ergiessenden Flüssigkeiten müssen vielmehr von den die Wunde bedeckenden und umgebenden antiseptischen Stoffen aufgenommen werden; auch muss man, wenn die Beschaffenheit der Wunde den Ausfluss des Wundsecrets nicht absolut sicher stellt, ein Gummirohr (Drain) bis zur Bruchstelle einlegen, um jede Retention von Flüssigkeiten in der Wunde zu verhüten. Während der Retentions-Verband, so lange er sich wirksam und nicht anderweitig nachtheilig erweist, unverändert bleibt, muss der Wundverband, je nach der Schnelligkeit, mit welcher das Wundsecret hindurchdringt, täglich 1 bis 2 Mal, späterhin viel

[1]) Es wäre sehr erwünscht, wenn man den Gypsverband selbst zu einem antiseptischen machen könnte. An Versuchen der Art hat es nicht gefehlt. Vgl. z. B. v. Mosengeil, Archiv f. klin. Chir. XXIII, pag. 326. Flüchtige Antiseptica dürften dazu niemals ausreichen. Die meisten Aussichten auf dauernden Erfolg scheint mir eine Mischung von Gyps und Chlorzink (10 : 1) darzubieten, welche sehr schön erstarrt und die unversehrte Haut weder ätzt noch reizt.

seltener, oft nur 2 Mal in der Woche mit strengstem Ausschluss der Möglichkeit des Eindringens irgend welcher Fäulnisskeime (also auch stets unter dem „Spray") gewechselt werden. Vgl. Bd. I. pag. 150. Gerade bei der Behandlung complicirter Fracturen kommt es auf die minutiöseste Sorgfalt in der Handhabung der antiseptischen Methode wesentlich an, viel mehr als auf die Wahl dieser oder jener Form, in welcher die Carbolsäure oder ein anderes Antisepticum angewandt wird [1]). Bei strenger und sorgfältiger Durchführung der antiseptischen Methode gelingt es, complicirte Knochenbrüche zur Heilung zu bringen, bei denen früher jeder erfahrene Chirurg die Amputation für unvermeidlich gehalten haben würde, selbst solche, bei denen die Splitterung bis in ein Gelenk dringt, sofern nur die Quetschung der umgebenden Weichtheile diese nicht lebensunfähig gemacht hat. In der Mehrzahl der Fälle gelingt die Heilung ohne erhebliche, oder auch ganz ohne Eiterung, ohne Fieber, ohne Schmerz und in viel kürzerer Zeit, als man sonst für erforderlich hielt.

Bei der grossen Häufigkeit und der allgemein anerkannten Bedeutung der „complicirten Fracturen" glaube ich grade für den Anfänger noch einige specielle Erläuterungen über die Combination des Gypsverbandes mit dem antiseptischen Verbande geben zu müssen [2]).

Ist die complicirte Fractur noch ganz frisch, d. h. sind erst 1 bis 2 Stunden seit der Verletzung vergangen, blutet die Wunde noch, ist diese klein, ist Emphysem in der Umgebung nirgends zu fühlen (mithin Luft in die Wunde nicht eingedrungen), so wird nach stattgehabter Reduction nur die Haut, bis etwa handbreit von den Wundrändern entfernt, mit 3 pCt. Carbolsäurelösung gereinigt, die Wunde selbst dagegen nicht desinficirt, in der Annahme, dass, so lange ein Rieseln des Blutes aus der kleinen Wunde stattfindet, Fäulnisserreger nicht gegen den Blutstrom in die Tiefe dringen. Diese Voraussetzung hat sich seit einer Reihe von Jahren bewährt.

Ist die Wunde nicht mehr ganz frisch, blutet sie nicht mehr, oder sind umfangreichere Verletzungen der Weichtheile oder Emphysem vorhanden, so wird sie mit 3-proc. Carbolsäurelösung in der Art desinficirt, dass, soweit irgend der specielle Fall es zulässt, durch Drücken der die Wunde umgebenden Weichtheile während der Ausspülung die Carbolsäure in die durch die Verletzung gesetzten Ausbuchtungen in den Weichtheilen hineingepresst wird. Dies Verfahren wird 5 bis

[1]) Vgl. J. Lister, Lancet 1870, August 27.

[2]) In der nachstehenden Beschreibung bediene ich mich vielfach der Worte des Herrn Stabsarzt Dr. Koehler in dem Bericht desselben über meine Klinik, Charité-Annalen II. Jahrgang, pag. 410 u. f.

10 Minuten, in schlimmeren Fällen, namentlich wenn die Verletzung schon vor mehr als 24 Stunden stattfand, bis zu 15 Minuten fortgesetzt. Wenn nicht etwa eine arterielle Blutung dazu zwingt, so wird eine Erweiterung der Wunde nicht vorgenommen. Auf die gesäuberte Wunde wird Schutztafft gelegt und dieser mit einer antiseptischen Compresse oder mit einigen Carbol-Jute- oder Chlorzink-Kuchen in der Art bedeckt, dass die Verbandstücke knapp eine handbreit über die Wundränder hinausragen. Es ist nicht nothwendig, dass das gebrochene Glied an der Wundstelle von den antiseptischen Stoffen rings umgeben wird. Während weiterhin ein Gehülfe mit den Fingern die antiseptischen Verbandstoffe leicht gegen die Wunde drückt, wird das ganze Glied mit einer Carbolölbinde[1]) (ganz wie beim gewöhnlichen Gypsverbande mit einfacher Flanellbinde) umwickelt, wobei jene Verbandstücke durch mehrere Touren über der Wunde befestigt werden. Watte zur Bedeckung vorspringender Knochenkanten etc. oder zur Umhüllung der Gelenke wird nicht in Anwendung gezogen. Durch die Wattepolsterung wirkt der Druck des Verbandes auf verschiedene Theile verschieden und ruft hierdurch Einschnüren an den nicht gepolsterten Stellen hervor. Gleicher Druck auf alle Theile, auch auf die vorspringenden, wird sehr gut ertragen. Befanden sich Erosionen an den Extremitäten, so werden diese mit einer 2procentigen Höllensteinlösung vor dem Anlegen der Binde bepinselt. Inzwischen beginnt ein Gehülfe das Anrühren des Gypsbreies und legt Mull (wo möglich alten, ausgewaschenen) zu einer schmalen Longuette zusammen, welche als Unterlage für die sogleich zu erwähnende Eisenblech-Schiene dienen soll, deren Grösse auch bestimmend für Breite und Länge der Longuette ist, so zwar, dass die letztere das Eisenblech in jeder Richtung überragen muss. Diese Mull-Longuette wird unmittelbar vor dem Anlegen an das gebrochene Glied in den fertigen Gypsbrei getaucht. Zuvor legt man über die Carbolölbinde eine nicht gegypste Mullbinde in der Art an, dass möglichst viel Taschen zwischen Oel- und Mullbinde zu liegen kommen; eine kleine Quantität Gypsbrei wird über den Verband gegossen und erhält seinen Halt in den erwähnten Taschen. Nunmehr legt man die Gypslonguette auf, wenn es der Sitz der Wunde erlaubt, an den unteren Extremitäten an der Aussenseite derselben. Hat die complicirende Wunde ihren Sitz an

[1]) Carbol-Oelbinden sind Flanellbinden, welche lange Zeit (am Besten Monate lang) in einer zehnprocentigen öligen Carbolsäurelösung in fest verschlossenen Gefässen gelegen haben. Sie erhalten durch diese Präparation eminent antiseptische Eigenschaften und bewahren, selbst wenn sie der freien Luft ausgesetzt sind, das etwa in sie eingedrungene Secret lange Zeit hindurch vor Fäulniss.

der Aussenseite, so kommt die Longuette an die vordere oder innere Seite. — Bei Verletzungen der oberen Extremitäten durch complicirte Knochenbrüche wird in den meisten Fällen von einem Gypsverbande Abstand genommen, da hier eine sichere Immobilisirung durch Schienen etc. neben antiseptischer Wundbehandlung im Allgemeinen nicht schwer ist. Nur wenn die Brüche unmittelbar am Gelenk sitzen oder gar Eröffnungen der Gelenke die Fractur compliciren, so wie wenn Prodromal-Erscheinungen des Delirium tremens vorhanden sind, wird auch hier der Gypsverband vorgezogen. Bei Anwendung desselben am Vorderarme wird eine hölzerne Schiene, deren Breite den Querdurchmesser des Vorderarmes um etwas übertrifft, mit eingegypst, da (wie wir später sehen werden) die Heilung der Brüche beider Vorderarmknochen unter einem circulär comprimirenden Verbande nicht angestrebt werden darf. Die Lage der Longuette, sowie der Eisenblech-Schiene, sofern deren Anwendung überhaupt erwünscht erscheint, richtet sich auch hier nach dem Sitze der Wunde.

Die auf der Longuette liegende Eisenblech-Schiene ist 2, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Ctm. breit, $\frac{1}{5}$ Ctm. dick und genau nach der Form der verletzten Extremität gebogen, was sich leicht mit Hülfe einer gewöhnlichen Flachzange bewerkstelligen lässt. Supponiren wir einen Fall von complicirter Fractur des linken Oberschenkels im mittleren Drittel, die Wunde an der Innenseite des Schenkels, so beginnt die Schiene (in gleicher Weise, wie die Longuette) in der Nähe der Spina ilei anterior superior dextra, verläuft quer über die linke Inguinalfalte bis in die Gegend des linken Trochanter, biegt hier fast rechtwinklig um und geht nun an der Aussenseite des Schenkels bis zum Fuss hinab. Ist die Tibia in ihrem mittleren Drittel gebrochen und hat die Wunde an der Innenseite ihren Sitz, so biegt die an der Aussenseite der Extremität laufende Schiene im rechten Winkel am Calcaneus um und reicht bis zu den Zehenspitzen. Der die Extension besorgende Assistent, dessen Hände zuvor mit trockenem Gypsmehl bestreut sind, fasst die Eisenschiene mit seiner linken Hand und drängt sie während des Verbandes leicht gegen den Malleolus externus; seine Hohlhand umfasst den Hacken. Diese Hand des Assistenten bleibt unverrückt am Platze bis zur Beendigung des Verbandes; die Finger werden daher mit eingegypst. Die Ausfüllung am Hacken wird nachträglich besorgt. Nach dem Anlegen der Eisenschiene befestigen Mullbinden dieselbe, während von oben dünner Gypsbrei aufgegossen wird, bis der Verband hinreichende Festigkeit erlangt hat. Je weniger Binden im Verhältniss zum Gyps gebraucht werden, desto besser wird der Verband. Die Stellen, an welchen der antiseptische Verband liegt, werden mit

möglichst wenig Gypsbrei bedacht. Sobald der Gyps völlig erstarrt (trocken) ist, wird ein der Grösse der Wunde entsprechendes Fenster durch den Gypsverband geschnitten; der Ort, an welchem dies stattfindet, ist an dem durch den darunter liegenden antiseptischen Verband bedingten Wulst, sowie durch Percussion leicht zu entdecken. Das Ausschneiden geschieht unter Spray mit einem starken Messer. Die betreffenden Touren der Oelbinde schneiden sich leichter mit der Scheere. Die Grösse des Fensters wird in der Art bestimmt, dass die Ränder des Gypsverbandes 2—3 Querfinger breit von den Wundrändern entfernt bleiben. Es handelt sich also in der Mehrzahl der Fälle um ein relativ kleines Fenster. Nunmehr wird der provisorisch angelegte antiseptische Verband von der Wunde entfernt. Da die Grösse des Fensters nicht genau dem Umfange des zuvor angelegten antiseptischen Stoffes entspricht, dieser letztere vielmehr — um etwaige geringe Verschiebungen desselben während des Anlegens des Gyps-Verbandes durch seine relative Grösse auszugleichen — immer eine grössere Fläche darbietet, als das Fenster, so wird es erforderlich, den zwischen Haut und Gypsverband liegenden Verbandstoff hervorzuziehen. Hierdurch entsteht ein Zwischenraum zwischen Haut und Carbol-Oelbinde, welcher neben dem zwischen Carbol-Oelbinde und Gyps resp. Gypsbinden liegenden hinreichend sein würde, um bei dem später eintretenden Weiterwerden des Verbandes Fäulnisserreger der Wunde zuzuführen. Dieser Zwischenraum wird deshalb mit einem antiseptischen Kitt verschmiert, bestehend aus 10procentigem Carbolöl und der hinreichenden Menge Schlemmkreide, um die Consistenz von Kitt zu erreichen. Sollte während des Anlegens des Gypsverbandes durch den unvermeidlichen Druck Blut in weiterer Umgebung in die Carbol-Oelbinde gelangen (was nicht selten der Fall ist), so reichen einerseits die streng antiseptischen Eigenschaften der Oelbinde aus, um für lange Zeit — d. h. bis die Gefahr septischer Infection überhaupt vorüber ist — die Fäulniss desselben zu hindern, andererseits würde diese Fäulniss der Wunde nicht mitgetheilt werden können, da der Carbolkitt luftdichten Abschluss gewährt. Entstehen Sprünge in dem Kitt, oder hebt sich derselbe von der Haut ab, so ist die Anwesenheit der Oelbinde allerdings von grosser Wichtigkeit, und, da man keine Garantie für das Nichtauftreten der freilich seltenen Sprünge gewähren kann, auch nothwendig. Die Seitentheile des Fensters bis zum oberen Rande werden gleichfalls mit dem Carbolkitt bestrichen, theils um eine sichere antiseptische Begrenzung des Gypsverbandes zu erzielen, theils um zu verhindern, dass beim Anlegen, resp. Wechsel des antiseptischen Verbandes Gypspartikelchen

aus den Seitenwänden des Fensters abbröckeln und die Wunde reizen oder gar inficiren. — Haben wir die Wunde in der angegebenen Weise gegen die Möglichkeit einer Infection von Seiten des immobilisirenden Verbandes geschützt, so wird ein neuer antiseptischer Verband angelegt und nach den allgemein gültigen Grundsätzen gewechselt. Nicht allein der Raum, den das Fenster einnimmt, sondern auch die handbreite Umgebung desselben wird mit den antiseptischen Stoffen bedeckt und diese mit einer circulär um das Glied gehenden Binde aus Carbolmull oder Chlorzinkflanell befestigt. Der Verbandwechsel selbst bietet keine Schwierigkeiten dar. Er muss, wie bei allen antiseptisch behandelten Wunden, möglichst schnell stattfinden, um die Wunde durch den Spray nicht zu lange zu reizen. — Hervorquellen der im Fenster liegenden Weichtheile beobachtet man bei diesem Verfahren nicht in erheblichem Grade, meist gar nicht.

Die eingegypsten Extremitäten kommen dann in einen Schwebeapparat, der, abgesehen von der Erleichterung des venösen Rückflusses, für den Kranken dadurch von Vortheil ist, dass dem Körper freiere Beweglichkeit gestattet wird, als wenn das gebrochene Glied auf fester Unterlage ruht. Ein Verletzter mit einem complicirten Unterschenkelbruche z. B. kann durch seitliche Bewegung im Hüftgelenk die Schwebe und somit die ganze Extremität in schaukelnde Bewegung versetzen, ohne die Bruchstelle im Geringsten zu schädigen. Diese Möglichkeit gereicht dem Kranken sichtlich zur Beruhigung. In Betreff der Herstellung der Schweben aus gewöhnlichem Telegraphendraht vgl. Bd. I. pag. 176.

Der Gypsverband, auf die eben beschriebene Art angelegt, bekommt bald ein unschönes Aussehen, indem bei längerem Liegen eine schmutzig bräunliche Färbung des Gypses, durch den Rost und durch das Oel bedingt, auftritt. Dafür giebt ihm das Eisenblech aber auch eine ganz ausserordentliche Festigkeit. Die heftigsten Anfälle von Delirium tremens gehen spurlos an ihm vorüber. Die Haltbarkeit des beschriebenen Gypsverbandes ist so gross, dass ein Wechsel desselben überhaupt nur erforderlich wird, wenn er wegen Abmagerung der Extremität seine Schuldigkeit nicht mehr thun kann oder wenn andere Gründe zur Entblössung der Extremität auffordern.

Bei ausgedehnten Zerstörungen der Weichtheile erweist sich der von Szymanowski angegebene, von mir in vielen Fällen erprobte und modificirte Gitterverband besonders nützlich. Wird man durch die Ausdehnung einer eiternden Fläche (oder Höhle) an einem fracturirten (oder resecirten) Gliede genöthigt, in dem gewöhnlichen Gypsverbande sehr grosse Fenster anzulegen, so vermindert sich da-

durch die Haltbarkeit und Wirksamkeit des Verbandes proportional der Grösse jener Lücken, namentlich wenn dieselben nicht blos nach der Länge des Gliedes eine erhebliche Ausdehnung haben, sondern auch in querer Richtung sich weit um das Glied erstrecken müssen. Wenn unter solchen Verhältnissen das eben beschriebene Einlegen einer Blechschiene nicht genügen sollte, so kann man dem Verbande seine Haltbarkeit, selbst bei grösster Ausdehnung des Fensters, sichern, wenn man über dem Fenster in der Längsrichtung des Gliedes eine Latte von hinreichender Stärke befestigt. Dies geschieht, indem man am oberen und am unteren Ende des Fensters dicke Bäusche von Werg oder Jute, welche mit Gypsbrei getränkt sind, aufträgt, die Latte in diese vor ihrer Erhärtung eindrückt, dann aber die Latten-Enden und die Bäusche von allen Seiten mit Bindenstreifen, welche in Gypsbrei getränkt sind, umwickelt. Ist ein vollständig quer um das Glied laufendes Fenster wünschenswerth, durch welches der gewöhnliche Gypsverband in zwei mit einander gar nicht mehr in Verbindung stehende, daher auch völlig unwirksame Kapseln zerlegt werden würde, so hat man nur nöthig, diese durch 2 oder 3 Latten in der eben beschriebenen Weise in Verbindung zu setzen, um einen Verband zu erhalten, der bei grosser Festigkeit und Dauerhaftigkeit eine freie Einsicht in die Bruchstelle und ihre Umgebungen, sowie die Anwendung aller nur wünschenswerthen topischen Mittel (namentlich auch antiseptischer Verbände) gestattet. — Bei der Anlegung eines solchen Gitterverbandes verfährt man in der Art, dass man zuerst in der gewöhnlichen Weise (vgl. Bd. I. pag. 168 ff.) die beiden Kapseln oberhalb und unterhalb der frei zu lassenden Stelle bildet und die Latten demnächst, während durch Gehülfen oder Apparate (vgl. pag. 354) die Theile in der richtigen Lage erhalten werden, vermittelst der oben beschriebenen Gypsbrei-Bäusche auf den Kapseln befestigt. — Statt der hölzernen Latten kann man auch dicken Eisendraht (sogen. Telegraphendraht) anwenden. Derselbe gewährt den Vortheil, dass man ihn vor der Einfügung in den Verband nach Bedürfniss biegen und dadurch die (oft unförmigen) Gypsbäusche vermeiden kann. In gleicher Weise lassen sich schmale Schienen von hinreichend dickem Eisenblech verwenden. Am vollkommensten wird der beabsichtigte Zweck erreicht, wenn man einen oder zwei bogenförmig gestaltete, abgerundete Bügel aus Eisen auf zwei Blechschienen, welche der Gestalt der zu verbindenden Extremitäten-Stücke ungefähr entsprechend gebogen sind, festnieten lässt und letztere in den beiden Kapseln mit eingypst. Jedoch kann der Verband in diesem Falle nicht improvisirt werden, wenn man nicht etwa eine Anzahl solcher Bügel vorräthig hält.

5) Quetschung. Eine leichte Quetschung an der Stelle des Bruches veranlasst nur eine etwas bedeutendere Anschwellung, höchstens ganz oberflächliche Gangrän der Cutis, daher die Bildung von Blasen, die mit gelber oder bräunlicher Flüssigkeit gefüllt sind. Der höchste Grad von Quetschung dagegen bedingt mit grosser Schnelligkeit tiefgreifenden Brand. Zwischen diesen Extremen liegen viele Abstufungen. Eine ausgedehnte Quetschung, sogar eine heftige Erschütterung kann die Veranlassung einer ausgedehnten Phlegmone, einer eitrigen Infiltration werden; eine heftige, aber wenig ausgedehnte Quetschung kann brandige Zerstörung der Haut und der unterliegenden Gewebe bedingen, so dass nach dem Abfallen der Schorfe die Bruch-Enden blossliegen. Jedenfalls also verschlimmert eine heftige Contusion in hohem Grade die Prognose eines Knochenbruches. Besteht ein geringerer Grad der Quetschung, so muss man die Fractur so genau als möglich einrichten, durch einen geeigneten Verband retiniren und die Entzündung bekämpfen. Hier sind kalte Irrigationen, Umschläge von Eis, von Goulard'schem Wasser u. dgl. m. anzuwenden. Haben sich Blasen gebildet, so müssen diese geöffnet, die Epidermis jedoch zurückgelassen werden. Prophylaktisch bedeckt man alle excoriirten und verwundeten Stellen mit einem antiseptischen Verbande. Vgl. Bd. I. pag. 189 u. f.

Ein durch Druck wirkender Verband würde bei der, fast immer mit grosser Schnelligkeit entstehenden, bedeutenden Geschwulst Einklemmung der letzteren oder eine zur Gangrän führende Compression der grossen Gefässe an der Stelle, wo die Geschwulst sich entwickelt, zur Folge haben. Zweckmässige Lagerung, besonders in halbgebeugter Stellung auf einer Rinne oder in einer Schwebe, und wenn diese nicht ausreicht, ein dick mit Watte gepolsterter Gypsverband (sog. Wattenverband, nach Burggraeve), oder permanente Extension mittelst aufgeklebter Heftpflasterstreifen sind die Hülfsmittel, deren man sich zum Behuf der Retention in den ersten Tagen bedienen darf. Später, wenn die Geschwulst gesunken und die Bildung von Abscessen nicht mehr zu befürchten ist, oder die vorhandenen Abscesse bereits geöffnet sind (womit hier, wie überall, nicht gezögert werden darf), finden Kapselverbände von Gyps oder Gutta-Percha ihren Platz, in denen an den offenen Stellen Fenster angebracht werden, um die antiseptische Behandlung stattfinden zu lassen.

6) Verletzung eines grossen Gefässes ist bei Knochenbrüchen nicht blos in offener Wunde, sondern auch ohne äussere Wunde möglich. Im letzteren Falle bildet sich, wenn eine grössere Arterie verletzt ist, ein Aneurysma spurium primitivum (vgl.

pag. 78 ff.). Die Masse des zwischen die Muskeln ergossenen Blutes kann in solchen Fällen sehr bedeutend sein, wenn auch nur eine kleine Arterie zerrissen ist. Jedenfalls ist aber eine solche Arterienverletzung eine bedenkliche Complication; wenn auch heut zu Tage selbst die Zerreissung der Hauptpulsader eines Gliedes bei gleichzeitigem Bestehen einer Fractur nicht mehr für eine absolute Indication zur Amputation erachtet werden darf, so erhöht doch eine solche Complication die Gefahr in bedeutendem Grade. Dass so schnell als möglich Verschluss des verletzten Gefässes bewirkt werden muss, unterliegt keinem Zweifel. Besteht eine Wunde, so wird man in dieser zu unterbinden suchen, wenn sie auch dazu erweitert werden muss. Auch wenn gar keine Wunde besteht, muss man die indirecte Unterbindung auf den äussersten Nothfall beschränken (vgl. pag. 158). Bei letzterer wird durch die zeitweise verminderte Blutzufuhr die Heilung der Fractur beeinträchtigt, ausserdem aber durch die Anwesenheit der Extravasate die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Brand folgen werde.

Weniger gefährlich sind Verletzungen von Venen, sofern es nur gelingt, einem allzu grossen Blutergusse vorzubeugen und Eiterung zu verhüten. Jedoch kommt es hierbei sehr wesentlich auf die Lage und die Grösse der Vene an; vgl. pag. 234 u. f.

7) Zerreissungen und Zerrungen von Nerven können unter denselben Verhältnissen, wie Verletzungen von Gefässen, besonders bei Splitterbrüchen vorkommen; vgl. pag. 292 u. f. Die bei Fracturen (namentlich in früheren Zeiten, wo man ziemlich allgemein daran festhielt, dass die Reduction der Bruchstücke nicht frühzeitig vorgenommen werden dürfe) häufig beobachteten Zuckungen und Muskelkrämpfe an dem fracturirten Gliede sind grossen Theils aus Nervenverletzungen abzuleiten. Aber ebensowenig wie beim Tetanus (vgl. pag. 302) handelt es sich hier vorzugsweise um Verletzungen bedeutender Stämme. Verhütet werden solche Krämpfe durch frühzeitige Reduction und einen guten Verband, der abermalige Verschiebungen unmöglich macht. Wo die Beschaffenheit des Bruches eine solche Therapie nicht zulassen sollte, würde man sich auf die Palliativbehandlung durch zweckmässige Lagerung und Beruhigungsmittel (namentlich Morphium, Chloralhydrat) zu beschränken haben.

Der Erschütterung des Nervensystems, welche mit den meisten Fracturen zugleich stattfindet, ist es zuzuschreiben, dass unmittelbar nach der Verletzung immer ein gewisser Grad von Wundstupor (Shock, vgl. Bd. I. pag. 703), weiterhin aber Delirium potatorum als Complicationen von Knochenbrüchen relativ häufig beobachtet werden.

8) Verletzungen der Gelenke kommen bei Knochenbrüchen in mannigfaltiger Form vor. Schon der Sitz einer Fractur in der Nähe eines Gelenkes bedingt nicht blos Schwierigkeiten bei der Reduction, sondern hat auch oft Entzündung des Gelenkes und weiterhin Gelenksteifigkeit zur Folge. Diese Gefahren bestehen in weit höherem Grade, sobald die Bruchlinie, wenn auch nur mit einer feinen Spalte, in das Gelenk eindringt, — eigentliche Gelenkbrüche. Auch Verrenkung kommt als Complication von Knochenbrüchen in zweierlei Weise vor: entweder das Gelenk-Ende selbst, an welchem der Bruch sitzt, ist auch zugleich verrenkt, oder der Bruch befindet sich in einiger Entfernung von dem verrenkten Gelenke. Im ersten Falle ist die Verletzung eine viel üblere (wie bei den Krankheiten der Gelenke genauer zu erörtern ist); im zweiten hat das Bestehen der Verrenkung auf den Heilungsprocess des Knochenbruches keinen oder doch nur einen untergeordneten Einfluss, aber das Bestehen der Fractur kann die Möglichkeit der Reposition der Verrenkung beeinträchtigen, besonders wenn das verrenkte Bruch-Ende (namentlich am Schulter- und Hüftgelenk) nicht gehörig gefasst und bewegt werden kann.

In allen diesen Fällen ist die Gelenkverletzung in erster Linie zu berücksichtigen. Vgl. d. folgd. Abschnitt.

9) Emphysem. Bei einer mit Hautwunde complicirten Fractur kann das Emphysem von dem Eindringen der äusseren Luft und deren zufälliger Zurückhaltung zwischen den Geweben abhängig sein. Dies hat nur insofern Bedeutung, als daraus hervorgeht, dass Luft in die Wunde eingedrungen ist (vgl. pag. 371). In anderen Fällen aber handelt es sich um das sogenannte spontane Emphysem (vgl. Bd. I. pag. 319 u. f.); die Gase, welche im Bindegewebe sich verbreiten, sind das Resultat der Zersetzung, welche in den Geweben auf Grund der erlittenen Erschütterung mit überraschender Schnelligkeit eintritt. Weiterverbreitung des Emphysems erfolgt, wenn die brandige Zersetzung mit solcher Schnelligkeit auftritt, dass vorher noch kein plastisches Exsudat die Bindegewebsmaschen undurchgängig gemacht hat. Wo dies Emphysem bei Fracturen in grosser Ausdehnung und schnell sich entwickelt, ist (wie namentlich Malgaigne hervorgehoben hat) nur in der Amputation Heil zu suchen. Zuweilen schreitet es mit solcher Schnelligkeit fort (sogen. *gangrène foudroyante*), dass auch auf dies äusserste Mittel verzichtet werden muss.

10) Das Durchliegen, Decubitus, ist eine sehr üble Complication, namentlich bei Fracturen, welche eitern und Fieber erregen. Gerade bei fiebernden Kranken kommt aber Decubitus leicht zu Stande. Vgl. Bd. I. pag. 328. Handelt es sich um eine einfache Fractur, so

sieht man Decubitus nur bei sehr langem Still-Liegen und bei älteren oder sehr heruntergekommenen Subjecten. — Der Kranke kann an dieser Complication noch sterben, während sein Knochenbruch in voller Heilung begriffen ist. Man muss diesen üblen Zufall auf alle Weise zu verhüten suchen. Radicale Hülfe ist aber nur möglich, wenn man den Druck auf die besonders bedrohten Theile, Os sacrum, Ferse u. s. f. gänzlich vermeidet. Dies kann durch permanente Verbände, welche dem Kranken Bewegungen gestatten, auch wohl durch Schweben, aber nicht durch die von Pott empfohlene Seitenlage erzielt werden. Bei letzterer wird die Gegend des grossen Trochanter in gleicher Weise, wie sonst diejenige des Os sacrum bedroht. — Dass Druckbrand auch durch zu feste Verbände entstehen kann, bedarf keiner Erläuterung.

11) Lungenkatarrhe, Blutandrang zum Kopf, hartnäckige Verstopfung treten während der Heilung von Knochenbrüchen nicht selten hervor. Sie sind oft ausschliesslich durch die ruhige Lage bedingt. Sobald diese vermieden werden kann, ist ihre Verhütung oder Beseitigung leicht. Uebrigens bekämpft man sie mit den aus der inneren Therapie bekannten Mitteln.

12) Auf etwa bestehende Diathesen und Dyskrasien hat man bei Individuen, welche eine Fractur erlitten haben, sorgfältig zu achten. Dies gilt besonders in Betreff der Syphilis.

**Nachbehandlung** Die Dauer der Behandlung ist, wie schon bemerkt, je nach dem Alter des Verletzten, der Art und dem Sitze des Bruches verschieden. Ist die für den vorliegenden Bruch erfahrungsmässig mindestens erforderliche Zeit hindurch das Glied im Verbande gewesen, so versucht der Wundarzt nach vorsichtiger Entfernung desselben, ob die Consolidation bereits erfolgt ist. Ergiebt sich bei dem Versuch, die ehemaligen Bruch-Enden gegeneinander zu bewegen, eine hinreichende Festigkeit, so hebt man die Extremität auf, ohne das untere Bruch-Ende zu unterstützen. Hält der Callus auch diese Probe aus, so ist kein Verband mehr erforderlich; jedoch darf der Verletzte noch nicht wagen, die Extremität frei zu gebrauchen, insbesondere nicht mit dem fracturirten Bein auftreten. Er muss sich vorläufig der Krücken, eines Lauf-Barren's[1]) oder einer Gehmaschine[2])

[1]) Von derselben Construction, wie die Turn-Barren, aber länger und auf Klötzen stehend, daher in jedem Zimmer aufzustellen.

[2]) Solche Gehmaschinen sind leicht dem Laufkorbe der Kinder nachzubilden. Dieselben bestehen aus einem auf Rollen beweglichen, leichten hölzernen Gerüst, an welchem zur Stütze der Arme die oberen Enden von zwei Krücken angebracht sind.

bedienen und jedenfalls die Extremität noch mit einer Binde umwickeln, um das, sonst nach jeder Fractur eintretende Oedem zu verhüten. Erst wenn er auf ebenem Boden sicher auftreten gelernt hat, darf er auf die Strasse gehen oder Treppen steigen. Zurückgebliebene Gelenksteifigkeit muss durch passive Bewegungen, Streichen und Kneten [1]), Einreibungen von Fett, Bäder (auch sogen. Thierbäder) und Douchen bekämpft werden. Die Muskeln sucht man, so lange der Wille sie noch nicht wieder völlig beherrscht, durch galvanische Reizung zu stärken. Diese Behandlung wird um so sicherer zum Ziele führen, je mehr die Steifigkeit und Schwäche der Extremität blos von der Atrophie der Muskeln oder von Veränderungen, welche ausserhalb der Gelenke ihren Sitz haben, abhängig ist. Sind Muskeln oder Sehnen in den Callus eingeheilt und dadurch befestigt, so gelingt die Wiederherstellung der Beweglichkeit sehr viel schwieriger. Sie kann endlich unmöglich werden, wenn in den der Fractur zunächst liegenden Gelenken wahre Ankylose entstanden ist.

**Behandlung des deformen Callus.** So lange der Callus noch einige Biegsamkeit darbietet, kann man durch kräftige Extension und sofort angelegten erhärtenden oder sicher extendirenden Verband eine fehlerhafte Gestalt desselben beseitigen. Dupuytren hat bereits Versuche der Art in grösserem Maassstabe und mit glücklichem Erfolge gemacht. Mit Hülfe der Chloroformnarkose hat A. Wagner [2]) dieser Methode eine viel grössere Ausdehnung zu geben vermocht und auf diese Weise bei schon weit vorgeschrittener Consolidation noch glückliche Erfolge erzielt. Wo man aber mit diesem relativ milden Mittel nicht auskommt oder nach der Lage und Beschaffenheit der Bruchstelle keinen Erfolg davon erwarten kann, muss man sich zu etwas gewaltsameren Eingriffen entschliessen.

Vor Allem hat man das Zerbrechen des Callus, das Wiederzerbrechen des deform geheilten Knochens unternommen, um die Fractur demnächst in einer besseren Stellung zu heilen.

[1]) „Streichen" und „Kneten", welche ich in Pommern als von Alters her beliebte Volksmittel kennen lernte, deren Anwendung aber sicherlich aus dem Alterthum datirt, sind neuerdings als „*Massage*" auch von Aerzten als Heilmittel empfohlen und eingeführt worden. Aus der bereits recht reichhaltigen Litteratur hebe ich hervor: Estradère, du massage, son historique, ses manipulations et ses effets physiologiques, Paris 1863, v. Mosengeil, über Massage, deren Technik, Wirkung und Indicationen, nebst experim. Unters., Archiv f. klin. Chirurg. XIX, pag. 428 u. f. und 551 u. f., Witt, über Massage, ebenda XVIII, pag. 274 u. f.

[2]) Ueber die Behandlung deform geheilter Knochenbrüche durch gewaltsame Streckung. Königsberger medicinische Jahrbücher 1859. Bd. I. Als lateinisches Programm 1858 gedruckt.

In vielen Fällen lässt sich dies mit den Händen ausführen [1]). Wo dies nicht gelingt oder voraussichtlich nicht gelingen kann, empfehle ich, durch Angypsen von Schienen (Latten) die Hebelarme, an denen man beim Zerbrechen mit den Händen wirkt, nach Bedürfniss künstlich zu verlängern, wodurch man die Gewalt ungemein erhöht, ohne die Weichtheile durch stärkeren Druck zu gefährden. Von grösster Bedeutung ist dies Hülfsmittel, wenn das eine Bruch-Ende sehr kurz war, z. B. bei einer Fractur des Unterschenkels nahe oberhalb des Fussgelenks. Das obere Ende einer starken, 60—80 Ctm. langen Holzschiene wird mittelst eines sehr dicken wohlgepolsterten Gypsverbandes an dem untersten Theile des Unterschenkels und dem Fuss befestigt, wobei das Fussgelenk zugleich unbeweglich gemacht wird, die ehemalige Bruchstelle aber frei bleibt. Nach völliger Erhärtung des Gypsverbandes ergreift der Arzt, während ein Gehülfe den Unterschenkel gegen ein untergeschobenes derbes Polster fest andrückt, das freie Ende der Schiene und vermag nun mit der einen Hand den Callus unter krachendem Geräusch zu zerbrechen und dem Unterschenkel seine normale Gestalt zu geben. Glaubt man sich auf die Hände des Gehülfen nicht in jeder Beziehung verlassen zu können, so empfiehlt es sich, auch oberhalb des zu zerbrechenden Callus einen analogen Gypsverband anzulegen. Es kann sogar, — namentlich am Oberschenkel, wenn der Bruch oberhalb der Mitte sass, — rathsam sein, eine lange Holzschiene mit einzugypsen, an welcher das obere Bruchstück dann leicht festgehalten werden kann. Die Heilung erfolgt nach einer solchen „Dysmorphosteopalinklasie“ unter einem sofort angelegten Gypsverbande, wie nach einer frischen Fractur durch indirecte Gewalt. Quetschung der Weichtheile an der Bruchstelle wird bei diesem Verfahren gänzlich vermieden [2]).

Andere haben sich für das Wiederzerbrechen deform geheilter Knochenbrüche auch eines besonderen Apparates bedient, des von Bosch und Oesterlen angegebenen, später vielfach, namentlich von E. Blasius und zuletzt von v. Bruns modificirten Dysmorphosteopalinklastes. Zwei gepolsterte Riemen umfassen das Glied dicht oberhalb und dicht unterhalb des Callus; an ihnen ist in einiger Entfernung ein Balken befestigt, durch den eine Schraube sich vertical

[1]) Unter 21 Fällen von deform geheilten Fracturen, welche mir bisher vorgekommen sind, liessen sich 16 mit den Händen zerbrechen und grade richten.

[2]) Ich habe dies Verfahren im Ganzen 5 mal (2 mal bereits in Greifswald) bei deform geheilten Brüchen, bei Weitem häufiger aber an rachitisch verkrümmten Beinen mit bestem Erfolge angewandt.

gegen die Axe des Gliedes auf und ab bewegt. Diese Schraube lässt man vermittelst einer Pelotte kräftig gegen die ehemalige Bruchstelle wirken bis der Callus wiederum bricht. Dass hierbei die Weichtheile in der Gegend der Bruchstelle mit der ganzen Gewalt, welche zum Zerbrechen erforderlich ist, gequetscht werden, leuchtet ein. Nicht minder ist dies der Fall, wenn man dem Osteopalinklasten die Einrichtung einer kleinen Presse giebt, wie sie zur Aufbewahrung von Spielkarten oder von Kindern zu Buchdruckversuchen benutzt wird. Die Quetschung auf den beiden Polstern, auf welchen hierbei die Extremität dicht über und dicht unter dem Callus ruhen soll, wird sogar übler ausfallen, als an den von den Riemen umfassten Stellen bei Benutzung des ersterwähnten Apparates.

v. Bruns (Deutsche Klinik 1861) konnte übrigens in den 5 Fällen, in denen ihm das Zerbrechen mit unbewaffneten Händen nicht gelang, mit dem Osteoklastes auch nicht zum Ziele kommen.

Besteht nicht blos winklige Verkrümmung, sondern auch Dislocatio ad longitudinem oder Kreuzung der Bruch-Enden, so kann das Zerbrechen allein die bestehende Verkürzung nicht beseitigen.

Die Durchschneidung des Callus (mit glücklichem Erfolge zuerst von Wasserfuhr d. Ä. gemacht) bietet vor dem Zerbrechen, sofern dies ausführbar ist, keine Vorzüge dar und führt den Nachtheil mit sich, dass man statt eines einfachen Knochenbruches eine complicirte Knochenwunde erhält. Gegenüber dem gewaltsamen Zerbrechen des Callus mit dem Osteoklasten fällt dafür die Quetschung der umgebenden Weichtheile fort. Für die seltenen Fälle, welche wegen grosser Festigkeit des Callus der Methode des abermaligen Zerbrechens überhaupt nicht zugängig sind, eignet sich der von B. v. Langenbeck angegebene Mittelweg, den difformen Callus an einer geeigneten Stelle mittelst eines kleinen Einschnitts bloss zu legen, demnächst zu durchbohren und von dem Bohrloch aus mittelst einer Stichsäge ohne weitere Verletzung der Weichtheile so weit zu durchsägen, dass der durch die Säge nicht getrennte Theil ohne Schwierigkeit und ohne weitere Verletzung oder Quetschung der Weichtheile zerbrochen werden kann, — die subcutane Osteotomie. Bei Weitem gefährlicher musste vor Einführung der antiseptischen Methode die zuerst von Meyer in Würzburg mehrfach mit glücklichem Erfolge geübte Art der Osteotomie erscheinen, bei welcher ein Keil, dessen Basis gegen die convexe Seite der Verkrümmung des difformen Callus gerichtet ist, aus der Continuität des Knochens entfernt werden soll, um nachher bei genauer Berührung und Vereinigung der Sägeflächen die normale Richtung des Knochens wieder herzustellen. Im Vergleich

zu anderen Resectionen in der Continuität sind diese Operationen schon deshalb weniger gefährlich, weil an der ehemaligen Bruchstelle keine Markröhre besteht (vgl. Osteomyelitis). Die antiseptische Methode gestattet überdies die keilförmige Osteotomie ebenso unbedenklich zu unternehmen, wie irgend eine Verwundung der Knochen überhaupt.

Wo es sich nicht um eine winklige Verbiegung, sondern nur um einen stark hervorragenden difformen Callus handelt, kann man den hervorragenden Theil desselben nach Durchschneidung der Weichtheile absägen oder abmeisseln. Wo winklige Verbiegung zugleich besteht, kann man das Zerbrechen oder Durchschneiden des Knochens hierauf folgen lassen.

Das Haarseil ist von Weinhold angewandt worden, um den Callus durch Erregung einer neuen Entzündung wieder biegsam zu machen. Er bediente sich dann der Nadeltrephine, d. h. einer starken lanzenförmigen Nadel, welche in der Nähe ihrer Spitze ein Oehr besitzt. Durch rotirende Bewegungen (vgl. Trepanation, Bd. III.) wird diese Nadel, nachdem sie bis auf den Callus an einer geeigneten Stelle eingestossen ist, durch denselben hindurch gebohrt und demnächst an der entgegengesetzten Seite des Gliedes mit ihrer Spitze hervorgestossen. Nun wird das Haarseil eingefädelt, die Nadel auf demselben Wege zurückgezogen und somit ersteres durch das ganze Glied und mitten durch den Callus hindurchgeführt. In dem Falle von Weinhold wurde der Callus, nachdem das Haarseil 7 Wochen gelegen hatte, so weich, dass die Extremität durch den Extensionsapparat beinahe auf ihre normale Länge zurückgeführt werden konnte. Anderen ist das nicht gelungen.

**Behandlung der Pseudarthrose.** — Ist das falsche Gelenk noch frisch, handelt es sich mithin mehr um eine Verzögerung der Consolidation, so muss man den Verband wieder anlegen und gehörig befestigen, um ruhige Lage der Bruch-Enden herbeizuführen. Ausserdem sucht man alle diejenigen Verhältnisse, welche die Callusbildung beeinträchtigen könnten, zu beseitigen. Scheint die Verzögerung der Heilung auf einer zu geringen Entzündung an der Bruchstelle zu beruhen, so sucht man diese durch Reiben der Bruch-Enden gegen einander und durch reizende Einreibungen (Aufpinseln von Jodtinctur, nach Buchanan, Blasius u. A.) auf die der Bruchstelle entsprechende Haut zu erhöhen.

Das Reiben der Bruch-Enden ist schon von Celsus empfohlen worden. Die Wirksamkeit dieses Verfahrens dürfte jedoch grössten Theils auf die noch frischen Fälle beschränkt bleiben. — Als eine Art von Reibung der Bruch-Enden gegen einander ist es auch zu betrachten, wenn man bei verzögerter Callusbildung an der unteren Extremität den Kranken auf dem mit einem festen Verbande umgebenen Gliede absichtlich auftreten lässt, wie dies bereits Hunter und in neuester Zeit Seutin, Velpeau u. A. (auch der Verf.) in einzelnen Fällen mit Glück gethan haben.

Viel schwieriger ist die Behandlung der veralteten, vollkommen ausgebildeten „falschen Gelenke“. Hier ist die Entzündung

gänzlich erloschen; gelingt es auch, sie auf's Neue zu erregen, so ist es doch sehr fraglich, ob in der, die Bruch-Enden verbindenden Zwischensubstanz, in Folge der Entzündung auch Knochen-Neubildung erfolgen werde. Ueberall, wo die fibröse Zwischensubstanz eine beträchtliche Dicke besitzt, namentlich aber, wo es sich um Interposition von Muskelstücken handelt, ist zu fürchten, dass sie der, von den Bruch-Enden aus, nach einer absichtlichen Reizung derselben, gelieferten verknöcherungsfähigen Schicht Wiederstand leisten werde. Daher ist denn auch die vollständige Entfernung dieser Zwischensubstanz, theils durch Resection, theils durch Erregung von Eiterung in ihr mittelst eines durchgezogenen Haarseils u. dgl. m. versucht worden. Bei ganz veralteten Pseudarthrosen wird man aber, auch nach dem Gelingen knöcherner Vereinigung, die Brauchbarkeit des Gliedes doch nicht vollständig wieder herstellen können, wenn bereits Atrophie der Muskeln und Knochen besteht. Am Auffallendsten ist dies, wenn die Pseudarthrose schon im jugendlichen Alter sich gebildet hat.

Die einzelnen Verfahren bezwecken demnach:

a) die Erregung von Entzündung in den Bruch-Enden, wie das Anbohren der Bruch-Enden, das Einschlagen von Elfenbeinzapfen, das Einziehen eines Haarseils, das Zerreissen der Zwischensubstanz, die Acupunctur u. dgl. m., oder

b) die Zerstörung der Zwischensubstanz, wie die Resection und die Kauterisation; letztere kann jedoch, ebenso gut wie das Haarseil, je nach der Anwendungsweise, auch zu der ersten Gruppe gezählt werden.

Das Anbohren der Bruch-Enden geschicht, nach vorgängiger Durchschneidung der Weichtheile nahe an der Bruchstelle, mit einem gewöhnlichen scharfen Bohrer, namentlich einem Drillbohrer, oder einer kleinen Nadeltrephine. Die Bohrcanäle sind rechtwinklig gegen die Achse des Knochens gerichtet, die Bohrspähne lässt man in ihnen zurück, damit sie als fremde Körper eine dauerndere Entzündung erregen. — Das Einschlagen von Elfenbeinzapfen (Dieffenbach) führt man mittelst des Hammers aus, nachdem eine kleine Incision durch die Weichtheile gemacht und der Knochen an der entsprechenden Stelle angebohrt ist. Wird die durch die Anwesenheit der Elfenbeinzapfen erregte Entzündung zu heftig, so zieht man dieselben alsbald wieder aus; sonst aber wartet man ab, bis sie durch Eiterung vollständig gelockert sind. — Das Zerreissen oder Zerbrechen der Zwischensubstanz, eigentlich schon von Celsus empfohlen, geschieht, nach Günther, indem man die Bruchstelle stark hin und her biegt, als wollte man einen deformen Callus zerbrechen.

Das Durchziehen eines Haarseils wurde zuerst von Physik bei einer Pseudarthrose des Humerus mit Glück versucht. Später haben Percy, Dohlhoff, Harris u. A. günstige Resultate, zuweilen jedoch auch sehr üble Zufälle davon beobachtet.

Abweichend von der gewöhnlichen Anwendung des Haarseils ist das Verfahren von Sommé. Er beabsichtigt mittelst eines Silberdrahtes allmälig die Durchschneidung der fibrösen Zwischensubstanz zu bewirken und gleichzeitig durch die Anwesenheit des Drahtes Entzündung zu erregen. Die kranke Extremität wird an der Stelle der Pseudarthrose an deren einer Seite mit einem langen Troiquart durchbohrt, das Stilet wird zurückgezogen, durch die Canüle aber das eine Ende eines langen Silberdrahtes hindurchgeführt. Alsdann wird auch die Canüle entfernt und der Troiquart auf der anderen Seite der Pseudarthrose in derselben Richtung durch das Glied gestossen, so zwar, dass seine Spitze durch dieselbe Ausstichsöffnung, wie beim ersten Male, hervortritt. Auch auf diesem Wege lässt man den Silberdraht der Canüle folgen. Die Zwischensubstanz ist mithin von einer Drahtschlinge umfasst. Die Weichtheile, welche sich zwischen den beiden Einstichspunkten befinden, werden nun in der Richtung von dem einen derselben zum anderen bis an den Knochen durchschnitten, die Drahtschlinge aber dann allmälig immer fester zusammengedreht, so dass durch sie die von ihr umfassten Theile, insbesondere also die fibröse Zwischensubstanz, zusammengeschnürt und durchtrennt werden.

In dem von Sommé (In Antwerpen) behandelten Falle erfolgte die Consolidation durch dicken Callus ohne Verkürzung in 6 Wochen, obgleich der Draht noch nicht alle umfassten Theile durchschnitten hatte. Nach 3 Monaten konnte Patient gehen.

Die Acupunctur, welche Malgaigne ohne Erfolg anwandte, und die hypodermatische Injection von Liquor ammonii caustici, mit welcher Bourguet (Gaz. des hôpit., 1863, No. 61) eine Pseudarthrose des Femur heilte, bedürfen keiner besonderen Beschreibung. — Auch bei der Kauterisation hat man sich nach den allgemeinen Vorschriften zu richten. Eigenthümlich ist das Verfahren von Mayor, ein Mittelding zwischen Kauterisation und Einführung eines fremden Körpers. Er schob zwischen die Bruch-Enden einen dicken Troiquart und liess die Canüle 8 Stunden lang liegen, während welcher Zeit mehrmals ein bis zur Temperatur des siedenden Wassers erhitzter Eisenstab in sie eingeführt wurde.

Zur Ausführung der Resection macht man in der Gegend der Pseudarthrose einen Einschnitt in der Richtung des Knochens und bis auf diesen, löst, sofern dies nothwendig, die Bruch-Enden von ihren Umgebungen und schneidet mit der Säge von jedem Bruch-Ende eine dünne Scheibe ab, so dass die Zwischensubstanz gänzlich entfernt wird. Der Einschnitt muss an einer Stelle gemacht werden, wo mög-

lichst wenig Weichtheile über dem Knochen liegen und grössere Gefässe und Nerven sicher vermieden werden. Das Absägen kann mit einer Amputationssäge ausgeführt werden, wenn es möglich ist, die Bruch-Enden aus der Wunde hervorzudrängen. Wo dies Schwierigkeiten machen, oder bedeutende Zerrungen veranlassen würde, bedient man sich der Stichsäge, der Kettensäge oder des Osteotoms. Auch kann man in schwierigen Fällen mit der Resection eines Bruch-Endes sich begnügen und von dem anderen blos die Zwischensubstanz abschaben. Die Schwierigkeiten der Ausführung steigern sich, wenn die Pseudarthrose am Vorderarm besteht und somit 4 Knochen-Enden resecirt werden müssen. Am Unterschenkel genügt die Vereinigung der Tibia.

Whyte hat 1760 dies Verfahren zuerst empfohlen, Rhea Barton und Dupuytren haben bereits glückliche Erfolge damit erzielt.

Besondere Schwierigkeiten macht, nachdem die Zwischensubstanz durch Resection entfernt und die Bruch-Enden dadurch angefrischt sind, der bedeutende Abstand der letzteren von einander. Diesem Uebelstande haben schon Boyer durch besondere Verbände und Mott durch eine mit Draht ausgeführte Knochen-Naht abzuhelfen gesucht, welche in neuester Zeit auch von Anderen wiederholt angewandt worden ist. Vgl. Sanborn, The silver wire in ununited fractures, with a case. Americ. Journ. of med. sc. April 1860. — B. v. Langenbeck bediente sich zu diesem Behuf zweier Schrauben von Stahl, die, analog den Dieffenbach'schen Zapfen, in die resecirten Knochen-Enden rechtwinklig gegen ihre Längsachse eingebohrt und dann in der gewünschten Stellung durch Schraubenmutter an einer durchbrochenen Stahlplatte befestigt werden, welche mit einem besonderen Kapsel-Verbande in Verbindung steht, der ausserdem noch für die sichere Haltung des Gliedes sorgen soll.

Bei der Vergleichung der zur Heilung falscher Gelenke vorgeschlagenen Operationen muss in Betreff der Gefahrlosigkeit dem Reiben der Bruch-Enden der Vorzug eingeräumt werden. Aber dies Verfahren ist, wie bereits erwähnt, in allen schon längere Zeit bestehenden Fällen unzureichend. Demnächst ist als das mildeste Verfahren das Einschlagen von Elfenbeinzapfen zu empfehlen[1]); wo aber eine Zwischensubstanz von bedeutender Dicke (eigentlich Länge) besteht, wird auch dies nicht zum Ziele führen. Alsdann dürfte entweder das Günther'sche Verfahren der Zerreissung[2]) oder

[1]) Mit dem glücklichsten Erfolge habe ich dies Verfahren bei einer seit Jahr und Tag unvereinigt gebliebenen Unterschenkel-Fractur, die ein Matrose in stürmischer Nacht auf dem Schiff erlitten hatte, 1856 in meiner Klinik angewandt. Ebenso 1864 bei einer seit fast einem Jahr und 1865 bei einer seit mehr als 3 Monaten bestehenden Pseudarthrose des Unterschenkels. — Der Grund weshalb das Einschlagen von Elfenbeinzapfen wirksamer ist, als das blosse Anbohren, dürfte darin zu suchen sein, dass ersteres kleine Fissuren in der Umgegend des Bohrlochs und somit heftigere Irritation veranlasst.

[2]) Ich habe die subcutane Zerreissung dreimal und zwar mit dem vollstän-

die von Sommé empfohlene allmälige Durchschneidung anzuwenden sein, welche letztere vor dem gewöhnlichen Haarseil den Vorzug verdient, weil dadurch eine weniger heftige Entzündung der umgebenden Weichtheile bedingt wird. Ueber die Electropunctur liegen noch keine Erfahrungen vor. Durch die Resection wird zwar die Zwischensubstanz am Vollständigsten beseitigt; aber dies Verfahren ist von allen das eingreifendste[1]) und lässt auch im Falle des Gelingens die Heilung doch immer nur mit beträchtlicher Verkürzung erfolgen, was bei Fracturen an den unteren Extremitäten ein grosser Uebelstand ist. Entsteht durch die Resection eine beträchtliche Diastase der angefrischten Bruch-Enden, welche sich beim Verbande nicht völlig ausgleichen lässt, so kann, trotz des bedeutenden Eingriffs, die Callus-Bildung abermals ausbleiben. Bevor man sich zur Anwendung der Resection bei einer Pseudarthrose entschliesst, hat man diese Bedenken wohl zu erwägen.

Soll keine Operation unternommen, sondern nur palliative Hülfe geleistet werden, so muss man das mit einer Pseudarthrose behaftete Glied mit einer sehr gut gepolsterten festen Kapsel umgeben. Das ist dann ein wahrhaft permanenter Verband, ein äusseres Skelet statt eines inneren. Durch solche Bandagen kann die Brauchbarkeit eines Armes in ziemlich hohem Grade wieder hergestellt werden. Sehr selten aber gelingt es, eine mit Pseudarthrose behaftete untere Extremität durch einen solchen Apparat wieder zum Gehen tauglich zu machen. Hier muss vielmehr der unter der Bruchstelle gelegene Theil des Gliedes als gar nicht vorhanden betrachtet werden und ein Apparat zur Anwendung kommen, der nach denselben Principien zu construiren ist, wie ein nach der Amputation in der Höhe der Bruchstelle anzuwendendes künstliches Bein (vgl. Amputationen, Bd. IV.). — Ein Fall, in welchem man dem Kranken durch Amputation des Beines an der Stelle der Pseudarthrose einen die Gefahr und Unannehmlichkeit der Operation aufwiegenden Vortheil verschaffen könnte, ist wohl sehr selten.

digsten Erfolge und ohne üble Zufälle angewandt. — Auch v. Bruns (Deutsche Klinik, 1861) rühmt dieselbe als ganz gefahrlos und sehr wirksam.

[1]) Alle operativen Eingriffe an den Knochen-Enden bei Pseudarthrose sind weniger gefährlich, als dieselben an gesunden oder frisch verletzten Knochen sein würden, weil das Markrohr durch die vorausgegangene Entzündung voraussichtlich verschlossen und Osteomyelitis daher weniger zu fürchten ist. Vgl. pag. 384. Die antiseptische Methode hat überdies die sonst mit Recht gehegten Besorgnisse verscheucht.

## II. Knochenwunden. Vulnera ossium.

Knochenwunden sind fast immer Hieb-, Stich- oder Schusswunden; sehr selten kommen (abgesehen von der kunstgemässen Durchsägung der Knochen bei Operationen) Schnittwunden vor.

Ich habe eine schräge Durchschneidung des unteren Endes des Humerus mit gleichzeitiger Eröffnung des Gelenkes beobachtet, welche durch die mittelst Dampfkraft getriebene Säge einer Schneidemühle verursacht war.

A. Hieb- und Stich-Wunden der Knochen kommen am Häufigsten am Schädel vor[1]). Dieselben sind nicht möglich ohne entsprechend ausgedehnte Verwundung der Weichtheile. Der verletzte Knochen wird daher immer der Luft ausgesetzt, während der Knochenbruch in einer subcutanen Continuitätstrennung bestehen kann. Wenn daher auch auf den ersten Blick die mit einem scharfen Säbel beigebrachte Hiebwunde (nach Analogie der an den Weichtheilen zu beobachtenden Verhältnisse) weniger gefährlich erscheinen könnte, als ein gewöhnlicher Knochenbruch, so verhält sich dies in den meisten Fällen, besonders aber, wenn die Hiebwunde durch die ganze Dicke des Knochens gedrungen ist, doch gerade umgekehrt. Besonders gefährlich sind solche Verletzungen, bei denen nicht blos der Knochen quer durchgehauen, sondern auch ein erheblicher Theil der umgebenden Weichtheile gleichzeitig getrennt ist.

Lamotte (Traité de chirurgie. Paris 1771, Tom. II.) erzählt von einem Säbelhieb, welcher das untere Ende der Ulna quer trennte und ausserdem noch einen kleinen Einschnitt in dem entsprechenden Theile des Radius veranlasst hatte. In diesem Falle erfolgte die Heilung so langsam, dass der erfahrene Lamotte meint, in dieser Zeit hätte ein complicirter Bruch derselben Art gewiss zweimal heilen können.

Jedenfalls heilen solche Wunden viel langsamer, als analoge Knochenbrüche. Dies beruht zum Theil darauf, dass das verletzende Instrument auf die von ihm getrennten Knochen fast immer in solcher Weise quetschend einwirkt, dass eine Schicht derselben abstirbt. Der Heilungsvorgang wird aber sehr wesentlich auch noch dadurch modificirt, dass bei Hiebwunden in der Regel zugleich zahlreiche Fissuren[2])

[1]) In Betreff der etwas veralteten Benennungen verschiedener Formen von Hiebwunden vgl. Bd. III. „Verletzungen der Schädelknochen".

[2]) Mag auch die Berührungsfläche eines Säbels noch so gering (die Schneide noch so scharf) und die Geschwindigkeit des Hiebes noch so gross sein, so wird doch die von ihm dem Knochen mitgetheilte Bewegung, wegen des grossen Widerstandes, den der Knochen leistet, sich nur sehr selten auf die getroffene Stelle desselben beschränken, mithin in mehr oder weniger grossem Umfange Erschütterung und durch diese nicht blos Quetschung, sondern auch Continuitätstrennungen in Gestalt von Fissuren bedingen. Vgl. Bd. I. pag. 649 u. flgd.

im Knochen entstehen und dass gleichzeitig mit dem Knochen auch das Periost und die übrigen umgebenden Weichgebilde, dem Umfange der Knochenwunde entsprechend, getrennt werden. Dies ist in gleicher Ausdehnung bei complicirten Knochenbrüchen seltener der Fall. Im Gegentheil werden die Bruch-Enden gewöhnlich durch einzelne Fetzen der Weichtheile noch einiger Maassen in Verbindung erhalten, zuweilen bleibt bei Fracturen sogar ein grosser Theil des Periost unversehrt; auch kann die zackige Beschaffenheit der Bruchflächen dazu beitragen, dass kein bedeutenderer Grad von Verschiebung eintritt (Lamotte). Pseudarthrosen sind nach Hiebwunden daher auch relativ häufiger, als nach Fracturen.

Man muss die Vereinigung der Knochenwunde sowohl, als auch diejenige der Weichtheile so vollständig als möglich herbeiführen. Nach antiseptischer Säuberung wird, wenn die Vereinigung der Knochenwunde durch zweckmässige Lagerung und einen geeigneten Verband (wie bei Fracturen) nicht hinreichend gesichert erscheint, zunächst eine Knochennaht angelegt. Soll durch dieselbe die Lage der Knochen dauernd sicher gestellt werden, so nimmt man dazu Silberdraht und legt die Draht-Enden so, dass es später keine Schwierigkeit macht, die Schlinge zu lösen und auszuziehen. Erscheint eine temporäre Befestigung genügend, so näht man mit dicken Fäden von carbolisirten Darmsaiten. Meist haben die gewöhnlichen Fracturen-Verbände neben sorgfältiger Vereinigung der Weichtheile ausgereicht. Jedenfalls ist streng antiseptisch zu verfahren. — Bei gehöriger Sorgfalt ist es sogar mitunter gelungen, gänzlich vom Körper getrennte Knochenstücke wieder anzuheilen, — häufiger allerdings abgehauene Stücke von Phalangen, als von grösseren Knochen.

Bei einem Manne, welchem durch Beilhieb das Oberarmbein und der grösste Theil der dasselbe umgebenden Muskeln durchhauen war, so dass nur ein Lappen, welcher die grösseren Gefässe enthielt, die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Ende des Armes herstellte, vereinigte Lapeyronie die Wunde durch Nähte und lagerte das Glied auf einer Schiene so, dass er die eintretenden Veränderungen genau beobachten konnte. Es erfolgte vollständige Heilung. — Noch schlimmer war der Fall von Stevenson (Edinburgh med. and surg. Journ., July 1837). Durch einen Säbelhieb war der Arm fast vollständig abgehauen, so dass nur ein Hautlappen die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Ende herstellte: der Biceps und die Art. brachialis waren durch den Hieb getrennt, und dennoch erfolgte Heilung. Solche Fälle müssen allerdings mit Vorsicht aufgenommen werden; aber man muss sich ebenso sehr hüten, sie ohne Weiteres als Fabeln zu betrachten. — Die antiseptische Methode leistet des Wunderbaren noch viel mehr.

B. Schusswunden der Knochen. Die meisten Verletzungen der Knochen durch Büchsen-, Flinten- und Pistolen-Schüsse sind nicht Wunden, sondern entweder Quetschungen (Contusionen),

oder Zersplitterungen, Zerschmetterungen, welche in die Kategorie der Splitterbrüche gehören. Viel seltener bedingt eine Kugel blos einen Knocheneindruck (Impressio) oder Absprengung eines Knochenstücks, namentlich eines vorspringenden Fortsatzes, oder endlich eine rinnen- oder röhrenförmige Knochenwunde, indem sie den Knochen entweder von einer Seite zur anderen durchdringt oder in dem Knochen stecken bleibt[1]). Solche Röhren-Wunden werden besonders da beobachtet, wo die Kugel mit grösster Geschwindigkeit (namentlich also aus nächster Nähe) in den Knochen eindringt und wo letzterer mehr schwammige, als feste Knochensubstanz enthält; daher an den Knochen der Hand- und Fusswurzel, an den Schädel- und Beckenknochen und im oberen Drittheil der Tibia. Abgesehen von der durch die Localität etwa bedingten Gefahr, bieten diese Wunden viel günstigere Verhältnisse dar, als Fracturen von gleicher Ausdehnung und Beschaffenheit; sie können, wenn auch nicht durch erste Vereinigung, doch schnell und ohne Deformität heilen. — Die Behandlung besteht in Reinhalten der Wunde, Ausspülen mit Carbolsäure-Lösung und antiseptischem Verbande, ferner in der Sorge für zweckmässige Lagerung, damit der Eiter gehörigen Abfluss und der verwundete Theil Ruhe habe. Wenn die Kugel in der Wunde zurückgeblieben ist, so entsteht hier, wie bei den Schusswunden der Weichtheile, die Frage, ob ihre künstliche Entfernung dringend nothwendig oder nur unter gewissen Verhältnissen vorzunehmen sei. Wo dieselbe mit Leichtigkeit ausgeführt werden kann und voraussichtlich keine Gefahren bedingt, da ist Niemand zweifelhaft. Ebenso wenig wird man anstehen, in solchen Fällen, wo das Zurücklassen der Kugel grosse Gefahren bedingen würde, sofort zur Ausziehung zu schreiten, selbst wenn dieselbe Schwierigkeiten darbieten sollte. Im Uebrigen aber thut man gut, nicht durch gewaltsame Entfernungsversuche vielleicht noch üblere Verletzungen hinzuzufügen, vielmehr die Periode der Eiterung abzuwarten (wo dann die vom Eiter umspülte Kugel gewöhnlich viel leichter entfernt werden kann, zuweilen auch wohl von selbst herausfällt) — oder, wenn rings umher gute Granulationen aufwachsen, die Kugel sich selbst zu überlassen, da zahlreiche Erfahrungen gelehrt haben, dass Kugeln ohne Gefahr einheilen

[1]) Eingehende Erläuterungen über die Schusswunden der Knochen und die physikalischen Bedingungen ihrer Entstehung (für welche im Allgemeinen die von uns Bd. I. pag. 649 u. f. aufgestellten Grundsätze maassgebend sind) giebt Richter, Allgem. Chirurgie d. Schussverletz. im Kriege, pag. 253 u. f. — Vgl. auch die Bd. I. pag. 677 citirten Werke, namentlich F. Esmarch, Verbandplatz und Feldlazarel, Vorles. für angeh. Militärärzte, mit 4 Taf. u. 48 Holzschn., Berlin 1868.

können[1]. Am Leichtesten dürfte dies mit kleinen rundenKugeln geschehen; bei den jetzt gebräuchlichen Kriegs-Geschossen ist ein solcher Vorgang, wegen ihrer Geschwindigkeit und Deformation nicht wahrscheinlich.

## III. Traumatische Epiphysenlösung, Absprengung der Epiphysen, Divulsio s. Diastasis epiphysium.

Von dieser seltenen Art der Knochenverletzungen finden sich zwar bei Hippokrates Andeutungen, aber erst seit Paré hat man sich eingehender mit ihr beschäftigt[2]. Eine umfassende Bearbeitung, auf Grund genauer anatomischer Untersuchungen und Experimente, lieferte P. Vogt[3].

**Aetiologie.** „Traumatische Epiphysenlösung“ kann nur erfolgen, wenn zwischen Epiphyse und Diaphyse noch keine knöcherne Verbindung besteht, daher gewöhnlich nur vor der Zeit der Pubertät. Später können zwar auch Trennungen an der Stelle, wo Epiphyse und Diaphyse mit einander verschmolzen sind, eintreten; dann sind es aber gewöhnliche Knochenbrüche, die nur wegen der Nähe des Gelenkes gewisse Eigenthümlichkeiten darbieten. Ausnahmsweise lässt die physiologische Verschmelzung an der Verbindungsstelle der Epiphysen längere Zeit auf sich warten oder erfolgt unvollständig, so dass auch noch in späteren Lebensjahren eine „Ablösung“ möglich ist; am Häufigsten wird aber die in Rede stehende Verletzung unzweifelhaft im kindlichen Alter beobachtet, namentlich zwischen dem 9. und 15. Jahre. Bei künstlichen Entbindungen können durch zu heftiges Ziehen an den Beinen oder am Arm Ablösungen der Epiphysen veranlasst werden[4].

Man nahm früher an, dass zur Entstehung einer Epiphysenlösung die Einwirkung einer directen Gewalt (Schlag, Stoss oder Fall) auf die Epiphyse selbst nothwendig sei. Neuere Untersuchungen haben zu der entgegengesetzten Ansicht geführt. An jungen Thieren kann

[1] Vgl. Gust. Simon, Ueber d. Einheil. v. Gewehrkugeln in spong. Knochen, Prager Vierteljahrsschr. 1853, Bd. I. pag. 164; Doehler, Inaug.-Diss., Leipzig 1866.

[2] Reichel, De epiphysium ab ossium diaphysi deductione, Lipsiae 1759, galt lange Zeit als Hauptwerk über diese Verletzungen.

[3] Die traum. Epiphysentrennung und ihr Einfluss auf das Längenwachsthum der Röhrenknochen. Arch. f. kl. Chirurgie, XXII, pag. 342—373. In dieser Abhandlung sind auch alle speciellen Litteratur-Nachweise zu finden.

[4] Vgl. O. Kuestner, die typischen Verletzungen der Extremitätenknochen des Kindes durch den Geburtshelfer, Halle, 1877.

man dieselbe, nach Michniowsky, durch directe Gewalt gar nicht, am Leichtesten aber durch Hyperextension des benachbarten Gelenkes zu Stande bringen. Wahrscheinlich können auch gewaltsame Torsionen eines Gliedes Epiphysenlösung bewirken[1]). Sehr unwahrscheinlich ist es, dass dieselbe durch krampfhafte Zusammenziehungen der Muskeln zu Stande kommen sollte. Es gehört eine mächtige Gewalt dazu, um die in grosser Ausdehnung, in unregelmässigen Vertiefungen sehr genau befestigte Knorpelschicht zu zerreissen oder abzulösen. Bei Erwägung der anatomischen Verhältnisse erscheint das Zustandekommen einer Verrenkung oder eines Knochenbruches in der Nähe des Diaphysen-Endes viel wahrscheinlicher, als die Trennung der überall sehr kurzen, für äussere Gewalten kaum irgend einen Angriffspunkt darbietenden Epiphyse vom Mittelstück des Knochens. Hiermit stimmt die Erfahrung überein; die traumatische Ablösung der Epiphysen ist eine sehr seltene Verletzung.

Michniowsky fand bei seinen Experimenten an lebenden Thieren (Petersb. med. Zeitschr. X. pag. 300, Auszug aus der in russischer Sprache veröffentl. Abhandl.) — die Trennungslinie nie im Epiphysenknorpel, sondern immer zwischen der Verkalkungsschicht und den jüngsten Knochenschichten der Diaphyse. Die Bruchfläche der Epiphyse war stets concav, die der Diaphyse convex. Das Periost war gewöhnlich nur in einem Theile des Knochenumfangs und in einiger Entfernung (bis zu 5 Centimeter) von dem Epiphysenknorpel zerrissen, so dass es die Bruchstelle wie eine Scheide umgab. Innerhalb der letzteren und zwischen den Bruchflächen fanden sich eine Menge feiner borstenförmiger Knochensplitter, welche für die Heilung ein Hinderniss abzugeben schienen. Bei extracapsulärer Epiphysenlösung war der Heilungsvorgang übrigens nicht wesentlich von dem bei gewöhnlichen Knochenbrüchen beobachteten verschieden; bei intracapsulären dagegen erfolgte die Vereinigung gewöhnlich nur durch fibröse Zwischensubstanz. Analog den Knochenbrüchen, will Michniowsky die Epiphysentrennungen auch in vollständige und unvollständige unterscheiden, womit die Ergebnisse von P. Vogt übereinstimmen.

P. Vogt (l. c.) legt, auf Grund seiner Versuche an Knochen von Kinderleichen und lebenden Thieren, besonderes Gewicht auf die von Uffelmann (Anatom.-chir. Studien, Hameln, 1865) hervorgehobene Unterscheidung zweier Stadien des Epiphysen-Wachsthums: I. Die Epiphyse besteht ganz aus Knorpel, — Chondro-Epiphyse, II. sie ist zum grösseren Theil verknöchert, mit der Diaphyse aber nur durch eine Knorpelschicht (Intermediär-Knorpel) verbunden, — Osteo-Epiphyse. Im ersten Stadium entstehen vorwiegend reine Trennungen an der Epiphysenlinie, im zweiten mehr oder weniger deutlich Fracturen der Diaphyse nahe der Epiphysenlinie. In frühester Jugend lassen sich auch subperiostale Lockerungen in der Epiphysenlinie (unvollständige Lösungen) herstellen, welche wahrscheinlich bei ganz kleinen Kindern häufiger vorkommen, als man bisher geglaubt hat. Letztere, sowie auch die Fracturen an der Ossificationsgrenze (II.) bedingen an sich (ohne Mitwirkung erheblicher Dislocation oder einge-

[1]) Vgl. Volkmann, Referat über Krankheiten des Bewegungsapparates im Jahresbericht von Virchow u. Hirsch für 1866. Bd. II. pag. 336.

tretener Eiterung) keine oder doch nur eine vorübergehende Störung des Längenwachsthums der Knochen; dauernd zeigt sich letztere, sobald der Knorpel primär mit verletzt ist, und zwar besonders deutlich, wenn dasjenige Knochen-Ende getroffen ist, an welchem das appositionelle Längenwachsthum vorwiegend erfolgt. Vgl. pag. 346.

Die **Diagnose** ist oft viel schwieriger, als bei einem Knochenbruche. Verschiebung kann ganz fehlen, und Crepitation ist entweder sehr undeutlich oder gar nicht vorhanden. Die Unterscheidung von einem Knochenbruche wird durch die Localität der Verletzung, das Alter des Kranken, die Richtung der Trennungslinie und die weniger rauhe, mehr „schurrende" oder „knurrende" Crepitation begründet. Jedoch muss die Möglichkeit einer Verwechselung mit Knochenbruch nicht blos, sondern auch mit Verrenkung und mit Gelenkquetschung um so mehr zugegeben werden, als in der Mehrzahl der bis jetzt beschriebenen Fälle die eigentliche Natur der Verletzung erst bei der Section erkannt worden ist. Allerdings dürfte bei sorgfältiger Untersuchung die Luxation sich immer ausschliessen lassen, da sie nur bei bedeutender Verschiebung in Frage kommen kann, wo die mittelst des Tastsinns auch durch die unversehrten Weichtheile hindurch zu erkennende Gestalt der dislocirten Theile die Entscheidung an die Hand giebt. In nicht mehr frischen Fällen könnte die traumatische Epiphysenlösung mit einer spontanen (entzündlichen, durch Vereiterung des Epiphysenknorpels bedingten) verwechselt werden. Die Entscheidung wird leicht sein, wenn letztere mit deutlich ausgeprägtem Allgemeinleiden und an mehreren Gelenk-Enden gleichzeitig auftritt; aber es giebt auch Fälle der Art, die ganz local sind und in denen die eitrige Epiphysenlösung (wie Vogt bemerkt) vielleicht grade auf einer vernachlässigten traumatischen beruht. Vgl. Cap. II.

Die **Prognose** der gewaltsamen Epiphysenlösung an sich könnte nicht schlimmer sein, als diejenige einer Fractur an derselben Stelle, und die Heilung würde voraussichtlich in derselben Weise erfolgen; aber aus den bisher genau beobachteten Fällen lässt sich entnehmen, dass diese Art der Continuitätstrennung, bei der wir in der Regel die Einwirkung einer bedeutenden Gewalt voraussetzen müssen, oft mit anderen Verletzungen complicirt ist, welche nicht blos die Heilung stören, sondern oft auch das Leben des Verletzten gefährden können.

Die **Behandlung** muss dieselbe sein, wie bei Knochenbrüchen an der entsprechenden Stelle. Der vorwiegend queren Richtung der Trennungslinie entsprechend, ist in der Regel besonders die Dislocatio ad latus zu bekämpfen. Immer ist dem benachbarten Gelenk auch in therapeutischer Beziehung Aufmerksamkeit zu widmen.

# B. Von den Verletzungen der einzelnen Knochen im Besonderen.

## a. Knochenbrüche am Kopfe[1]).

### 1) Brüche der Nasenbeine.

Man rechnet hierher nicht blos die Brüche der eigentlichen Nasenbeine, sondern auch diejenigen der Nasalfortsätze des Oberkiefers. Diese Brüche bestehen in sehr verschiedener Richtung und Ausdehnung, sind oft mit Wunden, Zerreissung der Nasenschleimhaut oder Quetschung der Weichtheile complicirt, häufig auch mehrfach und nicht selten Splitterbrüche. Bei jugendlichen Individuen kommen auch Trennungen der Nähte mit oder ohne Fractur vor. Zuweilen veranlasst die Gewalt, welche diesen Bruch hervorbringt, zugleich eine Erschütterung des Gehirns oder auch einen Sprung in der Lamina cribrosa des Siebbeins und in Folge dessen Gehirnsymptome. Auch kann durch eine complicirte Fractur der Nasenbeine ein fremder Körper (z. B. die Spitze eines Stocks), indem er die Lamina cribrosa durchbohrt, in's Gehirn eindringen. Vgl. Bd. III.

Die **Ursache** dieser Brüche ist immer eine directe Gewalt, von deren Richtung auch die Form des Bruches und die Dislocation der Bruchstücke abhängt.

Die **Diagnose** hat nur dann Schwierigkeiten, wenn, bei bedeutender Geschwulst, der Bruch einfach ist, weil bei einem solchen meist keine Verschiebung der Bruch-Stücke besteht. Dann hat der Bruch aber auch keine grosse Bedeutung, und ein Uebersehen desselben bringt (wenn nur die zugleich bestehende Quetschung richtig behandelt wird) keinen Nachtheil. Erstreckt sich der Bruch bis zum Canalis nasolacrymalis, so findet sich am unteren Augenlid eine Ecchymose; zuweilen sieht man dann blutige Thränen aus dem entsprechenden Nasenloch abfliessen oder auch beim Druck auf den Thränensack aus den Thränenpunkten hervorquellen. In einem solchen Falle muss Verschluss oder doch Verengerung des Thränen-Nasenganges und in Folge davon die Entstehung einer „Thränenfistel" befürchtet werden. Ist die Fractur complicirt oder gesplittert, so ist die Diagnose leicht. Gewöhnlich kann man sich mit dem zufühlenden

[1]) Die **Brüche und Wunden der Schädelknochen**, welche wegen ihrer Beziehung zum Gehirn ein besonderes locales Interesse darbieten, werden im Zusammenhange mit den übrigen Kopfverletzungen (Bd. III.) beschrieben.

Finger nicht blos von der Beweglichkeit der Bruchstücke überzeugen, sondern auch Crepitation wahrnehmen. Sind die Bruchstücke nach Innen verschoben (eingedrückt), so besteht in der Regel zugleich ein Bruch (oder eine Verbiegung) der Nasenscheidewand, und es erfolgt eine *beträchtliche Blutung* wegen Zerreissung der gefässreichen Nasenschleimhaut. Alsdann kann sich auch *Emphysem* im Unterhautgewebe entwickeln, namentlich, wenn das Nasenloch durch die Bruchstücke und Blutgerinnsel verstopft ist und der Kranke den Versuch macht, dies Hinderniss durch stärkeres Schnauben zu überwinden.

Eine mechanische **Behandlung** ist nur nothwendig, wenn Verschiebung Statt findet. Ist dieselbe seitwärts erfolgt, so schiebt man die Bruch-Enden mit den Fingern zurecht, wozu oft beträchtliche Gewalt erforderlich ist. Bei Verschiebung nach Innen (Hinten) bedient man sich dazu eines in die Nase geschobenen Hebels, Katheters oder einer geschlossen eingeführten Kornzange. Neigung zu abermaliger Verschiebung besteht gewöhnlich nicht. Zur Verhütung soll man Charpiebäusche in die Nasenhöhle einstopfen, was ich, abgesehen von den Fällen heftiger Blutung, nicht empfehlen möchte. Hat man Grund, die Dislocation eines Bruchstücks in den Canalis nasolacrymalis anzunehmen, so sucht man diesen durch Einführen einer *Laforest*schen Sonde von der Nasenhöhle aus frei zu machen. Nur vollständig abgelöste Knochensplitter sind zu entfernen. Bei gleichzeitig bestehenden Wunden sucht man erste Vereinigung zu erzielen, zu welchem Behuf die Abtragung und Glättung der gezackten oder gequetschten Wundränder nützlich sein kann.

Von der Behandlung etwa vorhandener *Cerebralaffectionen* wird bei den *Schädelverletzungen* (Bd. III.) gehandelt, von der zur Stillung gefährlicher Blutungen in seltenen Fällen nöthigen Tamponade sowie von der Formverbesserung nach deformen Heilungen bei den *Krankheiten der Nase* (Bd. III.), ebenda auch von den Verletzungen der Stirnhöhle.

### 2) Brüche des Jochbogens.

Der Jochbogen ist durch seine oberflächliche Lage der Einwirkung directer Gewalt ausgesetzt; nur durch eine solche entstehen die sehr seltenen Brüche desselben.

Bei einfachem Bruch sind die Bruch-Enden gewöhnlich gegen die Schläfengrube eingedrückt, zuweilen in der Art, dass die Einbiegung der Gestalt des verletzenden Körpers entspricht. Sehr selten sind Fracturen durch eine vom Munde aus wirkende Gewalt, wobei dann Verschiebung der Bruch-Enden nach Aussen Statt findet. Ist durch eine doppelte Fractur das Mittelstück abgelöst, so kann es

durch den Masseter abwärts gezogen werden. Zuweilen ist auch, wenn ein schwerer Körper mit breiter Oberfläche eingewirkt hat, das ganze Jochbein aus seinen Verbindungen mit den benachbarten Knochen gelöst und dann gewöhnlich gegen die Augenhöhle hin verschoben, so dass Compression des Bulbus oder Behinderung seiner Bewegung, auch Zerrung des Nervus infraorbitalis dadurch bedingt werden kann. In solchen Fällen verläuft aber die Bruchlinie häufig ganz oder doch zum Theil nicht durch den Jochbogen, sondern durch den Oberkiefer (Bruch der äusseren Wand der Kieferhöhle).

Die **Diagnose** ist, bei Berücksichtigung der Entstellung, Beweglichkeit und Crepitation, gewöhnlich leicht. — Auch hier ist an die Möglichkeit einer gleichzeitigen Hirnerschütterung zu denken.

Die **Reduction** ist bei einfacher Einwärtsbiegung der Bruch-Enden ohne Verletzung der Haut meist nicht schwierig. Auf das Jochbein vermag man theils von der Augenhöhle aus, theils durch die Mundhöhle mit dem Finger einzuwirken. Besteht eine Wunde, so kann man die eingedrückten Knochenstücke mit einem durch dieselbe eingeführten Hebel erheben. Besteht keine Wunde und gelingt es auf andere Weise nicht, die Reduction zu bewirken, so darf man bei antiseptischem Verfahren auch eine Wunde anlegen, um den Hebel einführen zu können.

Die **Behandlung** ist übrigens diejenige der Quetschung. Eines immobilisirenden Verbandes bedarf es nicht.

### 3) Brüche des Oberkiefers.

Der Bruch befindet sich gewöhnlich am Alveolar- oder Gaumen-Fortsatz, an ersterem vorzugsweise in Folge ungeschickter Zahnoperationen. Aber auch im Körper des Knochens kommen Brüche in den verschiedensten Richtungen vor, oft comminutive und selten ohne entsprechende Verletzung der Weichtheile. Beide Oberkiefer können zugleich aus ihrer Verbindung mit dem Stirn- und Jochbeine gelöst oder auch von einander gedrängt werden. Ausgedehnte Brüche des Oberkiefers lassen stets heftige Erschütterungen des ganzen Schädels voraussetzen. Oft treten daher die Erscheinungen der Commotio cerebri in den Vordergrund. Die Bruchlinien können sich auch auf die übrigen Gesichtsknochen oder auf den Schädel fortsetzen, wo dann der Kieferbruch oft zur Nebensache wird.

Die Ursache eines Oberkiefer-Bruches ist fast immer eine directe Gewalt; jedoch haben schon Richerand und J. Cloquet Fälle beobachtet, in denen die Gewalt nicht den Oberkiefer, sondern das Kinn

oder den Schädel getroffen hatte und dennoch Brüche des Oberkiefers entstanden waren.

Die **Diagnose** ist bei der Beweglichkeit und oberflächlichen Lage der Bruchstücke leicht.

**Prognose.** Gefährlich ist diese Fractur nur, wenn sehr heftige Erschütterung oder Quetschung Statt gefunden hat. Die Heilung erfolgt meist schnell, in 2—4 Wochen, aber oft unvollständig, besonders am Gaumenfortsatz, wenn der mucös-periosteale Ueberzug zerstört ist, wo dann leicht eine Fistel zwischen Mund- und Nasenhöhle zurückbleiben kann. Vgl. Bd. III.

Ueber Versenkung des Augapfels in die Highmor's-Höhle bei Brüchen des Oberkiefers (und der angrenzenden Knochen) vgl. v. Becker im Archiv f. Augenheilkunde Bd. XII. Abth. 1. pag. 289 u. f. und v. Langenbeck ebenda, Bd. XIII. Abth. 2. pag. 447 u. f.

**Behandlung.** Die Reposition gelingt gewöhnlich, entweder mit den Fingern, oder mit Hülfe eines in die Nase eingeführten Katheters. Zum Behuf der Retention kann man bei Brüchen des Alveolarfortsatzes die zu beiden Seiten der Bruch-Enden stehenden Zähne (wenn sie festsitzen) durch Draht aneinander befestigen (Hippokrates). Grössere Bruchstücke suchte man früher dadurch zu fixiren, dass man zwischen die Zahnreihen Korkstücke legte und dann den Unterkiefer gegen den Oberkiefer durch eine Halfterbinde, Schleuder oder ein dreieckiges Tuch andrückte (Boyer). Dieser Verband ist sehr beschwerlich und wenig wirksam. Viel mehr leistet das Auflegen einer in heissem Wasser erweichten, hufeisenförmigen Guttapercha-Schiene, gegen welche man, ehe sie völlig erstarrt ist, den Unterkiefer fest anbeissen lässt, um sie sicher anzufügen. Schlimmsten Falls muss man auch auf den Unterkiefer eine solche Schiene legen, durch zwischengeklebte Guttapercha-Stücke einen Abstand zwischen beiden bewirken und den Unterkiefer dann in der oben beschriebenen Weise feststellen (Morel-Lavallée). Der Kranke wird längere Zeit hindurch nur mit flüssigen Nahrungsmitteln ernährt, welche nöthigen Falls mittelst eines Schlundrohrs eingeflösst werden. Complicirte Apparate für die Retention (wie namentlich der von F. v. Graefe angegebene) haben sich hier, wie beim Bruch des Unterkiefers, nicht bewährt.

Sind die den knöchernen Gaumen bedeckenden Weichtheile bei Brüchen mit Substanzverlust erhalten, so kann von dem Periost Ersatz des Knochens geliefert werden. Man muss daher die etwa bestehenden Wunden dieser Weichtheile sorgfältig vereinigen. Vgl. „Uranoplastik", Bd. III.

#### 4) Brüche mehrerer der unbeweglich verbundenen Gesichtsknochen.

Da die Gesichtsknochen, mit Ausnahme des Unterkiefers, durch Nähte verbunden sind, so kann eine, das Antlitz treffende Gewalt auch dies ganze Skelet der oberen Gesichtshälfte wie einen Knochen zerbrechen. Die Verhältnisse eines solchen Bruches können unzählige Variationen darbieten, besonders wenn zugleich die Weichtheile zerrissen sind, wie dies besonders bei Verletzungen durch grobes Geschoss beobachtet wird. — Die Behandlung hat neben der Fractur auch die in der Regel zugleich bestehende Verwundung oder Quetschung der Weichtheile und die Erschütterung des ganzen Kopfes zu berücksichtigen.

#### 5) Brüche des Unterkiefers.

Der Unterkiefer bricht nächst den Nasenbeinen unter allen Gesichtsknochen am Häufigsten; die Brüche der Gesichtsknochen überhaupt betragen aber nur etwa 2 Procent aller Fracturen.

Man unterscheidet Brüche des Körpers, der Aeste und der Fortsätze des Unterkiefers.

Der Körper des Knochens kann entweder in seiner ganzen Dicke zerbrechen, analog dem Schräg- oder Querbruch eines Röhrenknochens; oder es bricht nur der Alveolarrand ab.

Brüche durch die ganze Dicke des Körpers des Unterkiefers finden sich meist im Mittelstück, in den Seitentheilen relativ häufig in der Nähe der Winkel. Zuweilen erfolgt der Bruch in der Art, dass der Mentaltheil des Knochens durch zwei Bruchlinien ganz ausser Zusammenhang mit dem übrigen Knochen gesetzt wird; viel seltener findet sich ein solcher Doppelbruch des Unterkiefers durch Bruchlinien begränzt, welche beide oder von denen auch nur eine in einem Seitentheil, nahe dem Winkel verläuft.

Die Verschiebung der Bruch-Enden hängt in der Regel wesentlich (aber nicht ausschliesslich) von der Richtung ab, in welcher die äussere Gewalt eingewirkt hat (vgl. Entstehung); im Allgemeinen ist sie um so bedeutender, je weiter entfernt vom Kinn die Trennung erfolgt. Das vordere Bruch-Ende wird in der Regel (sofern die Richtung der Bruchlinie es gestattet) durch die vom Zungenbein aufwärts verlaufenden Muskeln abwärts und zugleich nach Hinten gezogen, während das hintere an seiner Stelle bleibt oder durch Masseter, Temporalis und Pterygoideus internus etwas nach Vorn und Oben verschoben wird. Das eine Bruch-Ende, gewöhnlich das hintere, kann somit eine Strecke weit vor dem anderen und parallel mit ihm stehen.

Wenn beim Doppelbruch die Bruchlinien schräg von Oben und Vorn nach Unten und Hinten verlaufen, so wird das dem Kinn entsprechende Bruchstück nicht blos nach Unten, sondern auch nach Hinten gezogen. Bei einfachen Brüchen in der Mittellinie oder nahe derselben kann jede Verschiebung fehlen.

Bei Brüchen des Alveolarfortsatzes findet sich, wenn Zahnfleisch und Periost nicht in gleicher Ausdehnung zerrissen sind, keine bedeutende Verschiebung. — Dieselbe pflegt gleichfalls gering zu sein bei Brüchen der Aeste des Knochens, indem die Bruch-Enden durch die umgebenden Muskeln, besonders durch Masseter und Pterygoideus internus, in ihrer Lage erhalten werden.

Ist der Processus condyloideus abgebrochen, so wird er durch den Pterygoideus externus nach Vorn und Innen gezogen, während das durch den ganzen übrigen Unterkiefer gebildete untere Bruchstück durch die anderen Kaumuskeln etwas nach Oben und Hinten verschoben werden kann. — Der abgebrochene Processus coronoideus wird durch den Temporalis (oft nur sehr wenig) aufwärts gezogen.

Die Entstehung der Brüche des Körpers des Unterkiefers ist eine dreifache. 1) Die Gewalt wirkt von Vorn ein in einer solchen Richtung, dass sie die Convexität des Knochens nach Hinten biegt. Alsdann brechen zuerst die an der concaven (Zungen-) Seite des Knochens gelegenen Knochenlamellen. Widersteht der Körper des Knochens, so können durch eine solche Einwirkung die Condylen abbrechen. Auf diese Weise wirken Fall oder Schlag auf's Kinn, z. B. Hufschlag eines Pferdes. 2) Die veranlassende Gewalt drückt den Unterkiefer von beiden Seiten her zusammen und vermehrt seine vordere Convexität auf's Aeusserste[1]). Auf diese Weise entstehen gewöhnlich nur einfache Brüche. 3) Die einwirkende Gewalt concentrirt sich auf eine bestimmte Stelle des Unterkiefers und veranlasst an dieser einen directen Bruch. Hierher gehören die Brüche durch Geschosse, durch Säbelhieb u. dgl. m. Auch der Hufschlag des Pferdes (die häufigste Ursache der Unterkiefer-Brüche) kann in dieser Weise wirken.

Brüche des Alveolar- und des Kronen-Fortsatzes entstehen immer durch directe Gewalt, an ersterem besonders durch rohes Zahnausziehen (zuweilen in grosser Ausdehnung) oder durch Geschosse.

[1]) Um durch Druck auf's Kinn den Unterkiefer zu zerbrechen, bedarf es einer Belastung mit 1100 Pfund, während schon 150 Pfund Belastung des einen Angulus mandibulae (in der Richtung gegen den anderen) ausreichen, um den Unterkiefer einer Leiche in seiner Mitte zu fracturiren. Vgl. O. Weber, chirurg. Erfahrungen etc. Berlin 1859, pag. 81.

Die **Diagnose** der Unterkieferbrüche kann nur, wenn jede Verschiebung fehlt, Schwierigkeit machen. Sofern sie den Körper der Mandibula betreffen, werden sie an der abweichenden Stellung der Zähne und der Difformität der Basis des Knochens, der Beweglichkeit und der Crepitation erkannt. Beim Bruch des Processus condyloideus verschiebt sich das Kinn meist nach der verletzten Seite; die Dislocation des oberen Bruch-Endes, des abgebrochenen Processus condyloideus, wird leicht von Aussen, diejenige des Processus coronoideus von der Mundhöhle aus gefühlt. Brüche der Unterkiefer-Aeste hat man zu vermuthen, wenn nach Einwirkung einer äusseren Gewalt an einer bestimmten Stelle eines Ramus mandibulae bei Bewegungen des Kiefers und bei Berührung Schmerzen entstehen; abnorme Beweglichkeit und Crepitation sichern die Diagnose.

Unter den Complicationen findet sich am Häufigsten die bei Brüchen sowohl des Körpers als auch des Alveolarfortsatzes äusserst selten fehlende Zerreissung der Mundschleimhaut (des Zahnfleisches), oft auch eine äussere Wunde oder erhebliche Quetschung der äusseren Weichtheile, welche sogar Brand zur Folge haben kann. In allen diesen Fällen entwickelt sich mit überraschender Schnelligkeit Fäulniss der Mundflüssigkeit und der Wunden selbst und in Folge davon gewöhnlich Fieber und Entzündung. Ist der Boden der Mundhöhle geöffnet, so gesellt sich der Ausfluss der Mundflüssigkeit als eine lästige Complication hinzu. Die Speichelsecretion wird fast durch jeden Bruch des Unterkiefers, wegen der damit verbundenen Reizung der Mundschleimhaut, in höherem Grade angeregt, das Schlingen durch die ungleichmässige Spannung der Weichtheile und die schnell eintretende Schwellung erschwert. — Fracturen des Körpers, welche hinter dem 1. Backzahn, also im Bereich des Alveolarcanals sitzen, sind oft mit Zerreissung des Nervus dentalis inferior complicirt, von welcher J. L. Petit (allzu theoretisch) „heftige Schmerzen, Krämpfe der Lippen, sogar allgemeine Krämpfe, Brausen vor den Ohren, Entzündung der Augen und bedeutende Salivation“ ableitete. Neuere Autoren (bereits Boyer) haben Lähmung der Mm. triangularis und quadratus menti und mehr oder weniger grosse Schmerzen, sonst aber keine übelen Zufälle aus der Zerreissung dieses Nerven hervorgehen sehen. Die durch Zerreissung der Arteria alveolaris inferior bedingte Blutung ist meist unerheblich; nur wenn sie bei einem Bruch des Astes (namentlich bei Schussverletzungen) vor dem Eintritt in ihren Knochencanal verletzt wird, ist eine starke Blutung zu erwarten. Ob eine solche aber aus der Art. alveolaris inferior oder aus dem Stamm der Art. maxillaris

interna herrührt, wird schwer zu entscheiden sein. Blutung aus dem Ohr ist niemals von dem Bruche des Unterkiefers abzuleiten, sondern deutet auf eine Fractur im Schläfenbein. Oft wird durch die Erschütterung des Gehirns, welche der den Unterkiefer treffende Schlag zugleich bewirkt hat, die grösste Gefahr bedingt.

Die meisten Unterkieferbrüche, besonders aber die doppelten Schrägbrüche, hinterlassen eine, zuweilen bedeutende, die Function jedoch in der Regel nicht störende Deformität. — Pseudarthrosen des Unterkiefer-Körpers (sogar bei sorgfältiger Behandlung beobachtet) sind meist nur in geringem Grade hinderlich. — Die Coaptation eines Bruches des Processus condyloideus gelingt schwerlich jemals vollkommen. Die zurückbleibende Deformität hat aber keine bedeutenden Nachtheile. — Brüche des Processus coronoideus heilen niemals durch wirklichen Callus; die mangelhafte Vereinigung setzt den M. temporalis oft fast ganz ausser Thätigkeit. Die Bewegungen des Unterkiefers leiden dadurch aber nicht, da Masseter und Pterygoideus internus die Functionen des Temporalis mit übernehmen.

Bei Fracturen des Unterkiefers, welche mit äusserer Wunde oder einem hohen Grade von Quetschung complicirt sind, werden oft einzelne Theile der Bruch-Enden nekrotisch. Man hat auf diese Weise sogar den ganzen Processus condyloideus verloren gehen sehen.

Einfache Fracturen der Mandibula sind gewöhnlich schon nach 4 Wochen consolidirt; auch complicirte Brüche des Unterkiefers heilen im Allgemeinen leichter, als solche an den Extremitäten.

**Behandlung.** Die Reduction der Unterkieferbrüche ist gewöhnlich leicht. Beim Bruche des Alveolarfortsatzes schiebt man die Bruchstücke mit den Fingern zurecht. Bei einfachen Quer- und Schrägbrüchen des Mittelstücks reicht das Andrücken des ganzen Unterkiefers gegen den Oberkiefer allein oder in Verbindung mit einem in der Kinngegend anzubringenden kräftigen Zuge nach Vorn aus. Der letzterwähnte Zug ist auch bei Doppelbrüchen zu empfehlen. Sollte die Reduction schwierig sein, so kann man eine Contra-Extension ausüben, indem man die in den Mund geführten Finger gegen den vorderen Rand des Unterkieferastes oder des Processus coronoideus anstemmt (J. L. Petit). Lose Zähne sind bei der Reduction sorgfältig zu schonen und wieder fest zu drücken, da sie wieder einheilen können. — Bei den Brüchen der Aeste und oberen Fortsätze kann von Reduction gewöhnlich nicht die Rede sein.

Die Retention wird bei Brüchen des Alveolar-Randes durch den Boyer'schen Verband (s. unten), oder durch Befestigung der Zähne des abgebrochenen Theils an den benachbarten Zähnen mittelst

Silberdraht, endlich auch in schwierigen Fällen durch den Robert-schen Verband ausgeführt. Letzterer hat sich in Fällen bewährt, wo ein sehr grosser Theil des Alveolar-Randes fracturirt war, und bietet den Vorzug dar, dass der Patient während der Behandlung den Unterkiefer bewegen kann, ohne dass dabei eine Verschiebung des Bruchstückes zu befürchten ist. Robert legt nämlich auf den fracturirten Kieferrand, resp. auf die Kaufläche der Zähne eine rinnenförmig gebogene Bleiplatte und führt eine Schlinge von Silberdraht mit Hülfe einer starken Nadel, das eine Ende an der vorderen, das andere an der hinteren Seite des Unterkiefers von der Mundhöhle aus um die gedachte Bleiplatte und den Kiefer herum, so dass beide Enden aus einer Hautwunde in der Gegend der Basis mandibulae zum Vorschein kommen. Hier werden sie fest zusammengedreht und somit durch Vermittelung der Bleiplatte der abgebrochene Alveolar-Rand sicher gegen den Körper des Knochens angedrückt. — Statt der Bleiplatte wird man besser eine Silberplatte oder ein entsprechend geformtes Stück Guttapercha anwenden; auch würde ich die Draht-Enden lieber in der Mundhöhle zusammendrehen.

Bei einfachen Brüchen des Unterkieferkörpers mit geringer Neigung zur Verschiebung bedarf man kaum irgend eines Verbandes [1]; oder es reicht doch das Befestigen der Zähne der Bruch-Enden an einander durch Silberdraht, Seidenfäden u. dgl. (sofern die Zähne festsitzen) oder ein gewöhnliches Kinntuch aus; bei bedeutender Neigung zur Verschiebung oder Lockerung der Zähne muss man zu anderen Verbänden seine Zuflucht nehmen.

Verband von Boyer [2]. Zwei lange Korkstücke, beiderseits rinnenförmig ausgehöhlt, um die Zahnreihen aufzunehmen, werden rechts und links zwischen die Zähne geschoben, so dass zwischen ihnen vorn ein hinreichender Raum bleibt, um den alsbald in vermehrter Menge abgesonderten Speichel ausfliessen zu lassen und die Einführung flüssiger Nahrungsmittel zu gestatten. Eine Longuette wird der Basis mandibulae entsprechend, eine andere an der vorderen Fläche des Unterkiefers angelegt und beide durch ein aufwärts um den Kopf und ein nach Hinten geführtes Kinntuch, eine Schleuder- oder doppelte Halfter-Binde befestigt. — Die Korkstücke werden zweckmässig durch Guttapercha ersetzt, wie wir bei den Ober-kiefer-Brüchen (pag. 398) beschrieben haben.

[1] Vgl. die von Schönleben (de fractura mandibulae, Gryphiae 1860) angeführten Fälle aus meiner Klinik, denen ich aus eigener Erfahrung jetzt noch Dutzende hinzufügen könnte.

[2] Durch Boyer allgemeiner eingeführt, aber schon früher in Gebrauch.

Durch diesen Verband wird ebenso viel geleistet, wie durch die Apparate von Rütenik, Lonsdale, Bush, Houzelot u. A., welche dem Kranken die Bewegung des Unterkiefers, die bei dem Boyer-schen Verbande absichtlich vermieden wird, ohne Verrückung der Bruchstücke gestatten sollen, diesen Zweck aber nur unvollkommen und unter erheblichen Beschwerden erreichen. — Der Mechanismus dieser Apparate, als deren Typus der Rütenik'sche Verband betrachtet werden kann, ist folgender. Eine dem Alveolar-Rande des Unterkiefers entsprechend gebogene silberne Rinne wird auf die Zähne des Unterkiefers aufgesetzt. Ein in ähnlicher Form ausgeschnittenes, hinreichend gepolstertes Brett legt man unter die Basis mandibulae. Diese beiden Theile des Verbandes werden durch doppelt gebogene stählerne Haken, die einer Seits mit ihren umgebogenen Enden die Rinne umfassen, anderer Seits durch Schrauben an dem Brette in verschiedener Stellung befestigt werden können, in Verbindung gesetzt und in beliebigem Grade gegen einander gedrängt. Eine Verschiebung des Brettes wird ausserdem durch Bänder, welche von seinen nach Hinten vorspringenden Enden zum Nacken geführt und dort zusammengeknüpft werden, verhütet.

Die von Robert angewandte Drahtschlinge würde, zum Behuf der Verbindung der auf den Zähnen liegenden Rinne mit der unter dem Kiefer liegenden Holzplatte, vor den Rütenik'schen Haken den Vorzug grösserer Sicherheit haben.

Szymanowski hat den Gyps-Verband in folgender Weise für Unterkieferbrüche eingerichtet. Eine gewöhnliche Schleuder-Binde, deren Mittelstück, so weit es den Unterkiefer umfasst, mit Gyps-Brei getränkt und bestrichen ist, wird in mehrfachen Schichten angelegt. Dann wird dem Verletzten ein Stäbchen, in welchem, je nach dem Abstande der Zähne (d. h. je nach der Weite des vom Unterkiefer gebildeten Bogens) zwei Einkerbungen eingeschnitten sind, nach Art eines Gebisses in den Mund gelegt, so dass die beiden Einkerbungen genau auf die Zähne passen. An jedem Ende des Stäbchens, welches auf beiden Seiten etwas aus dem Munde hervorragt, ist ein Faden befestigt. Diese Fäden werden auf der inzwischen erhärteten Schleuder unter dem Kinn mässig fest zusammen geknotet und durch die erst jetzt hinzuzufügende letzte Lage der Schleuder vollkommen befestigt. — Dieser Verband dürfte in der Mehrzahl der Fälle die Retention bewirken, während er dem Patienten sogar das Kauen in einigem Maasse gestattet. Bei einer Doppel-Fractur könnte man, wenn es die Stelle des Bruches zulässt, durch Hinzufügung eines zweiten Stäbchens, welches vor oder hinter dem ersteren in gleicher Weise zu befestigen wäre, die Wirkung vervollständigen. In Betreff der Unbequemlichkeit dürfte der Gypsverband hinter dem Rütenik-schen u. a. nicht zurückstehen.

Welchen Verband man auch wählen mag, jedenfalls fördert es die Heilung wesentlich, wenn der Verletzte vierzehn Tage bis drei Wochen sich des Kauens und Sprechens gänzlich enthält.

Neben der mechanischen Behandlung ist die Sorge für möglichst grosse Reinlichkeit von grosser Bedeutung. Je mehr Speichel und anderweitige Secrete (namentlich Eiter oder gar Jauche) in der Mundhöhle sich ansammeln, desto sorgfältiger muss durch häufiges Ausspülen und Ausspritzen dafür gesorgt werden, dass diese Flüssigkeiten nicht in den Magen, oder gar, bei sehr elenden Kranken während des Schlafes, in die Luftwege gerathen. Meist muss man antiseptische Flüssigkeiten (Kali hypermangan. u. dgl.) zu Hülfe nehmen und durch Drainiren der Mundhöhle für directen Abfluss sorgen.

Wenn bei complicirten Brüchen des Unterkiefers Zersplitterung besteht, so muss für Entfernung der völlig gelösten Splitter gesorgt werden. Unregelmässig gequetschte Wunden (besonders bei Fracturen durch Geschosse) erheischen oft plastische Operationen.

Ist der Bruch eines Unterkiefer-Astes (namentlich bei Schussverletzungen) mit bedeutender Blutung complicirt, welche auf Verletzung der Art. maxillaris interna schliessen lässt, so muss man, um die Unterbindung derselben ausführen zu können, nöthigenfalls den Ramus mandibulae reseciren[1]), wobei man in derselben Weise, wie beim anatomischen Präpariren der genannten Arterie verfährt. Erscheint eine solche Operation unzulässig, so wäre die Carotis, externa zu unterbinden, — freilich nicht mit ebenso sicherer Aussicht auf dauernden Erfolg. Vgl. pag. 174 u. flgd.

Ueber Brüche des Zungenbeins und der Kehlkopfknorpel vgl. Bd. III.

## b. Knochenbrüche am Rumpf.

### 1) Brüche der Wirbel.

Die Seltenheit von Fracturen der Wirbel erklärt sich aus der geschützten Lage derselben, der geringen Länge, welche jeder einzelne Wirbel besitzt, und der beweglichen Verbindung, in welcher die Wirbel unter einander und mit den benachbarten Knochen stehen.

Die Frequenz der Wirbelfracturen beträgt nur 0,333 Procent; jedoch sind einfache und namentlich auch unvollständige Wirbelbrüche, welche Heilung zulassen, wahrscheinlich häufiger, als man gewöhnlich glaubt, indem viele ganz unerkannt bleiben oder als Quetschungen, Verstauchungen oder Erschütterungen der Wirbelsäule angesehen werden mögen. (Wernher.)

Ueberaus selten finden sie sich in den Jugendjahren und seltener bei Weibern als bei Männern (vgl. pag. 335).

Unter den einzelnen Theilen eines Wirbels bricht im Allgemeinen am Häufigsten der Wirbelkörper; unter den verschiedenen Abschnitten

[1]) Vgl. Stromeyer, Maximen der Kriegsheilkunst, Hannover 1855, pag. 572.

der Wirbelsäule liefern die Halswirbel wegen ihrer mehr exponirten Lage die meisten Brüche des Bogens, Brust- und Lenden-Wirbel vorwiegend Brüche des Körpers. Die Dornfortsätze brechen im Ganzen viel seltener, als man gewöhnlich glaubt, relativ häufiger an den unteren Hals- und an den Brust-Wirbeln, an letzteren meist mehrere zugleich. Oft sind auch mehrere Theile eines Wirbels und oft mehrere Wirbel auf ein Mal zerbrochen. Der Grad der Trennung variirt von der Fissur bis zur Zermalmung. Namentlich zeigen die Brüche der Wirbelkörper in dieser Beziehung grosse Verschiedenheiten. Einfache Sprünge und Bruchspalten kommen an denselben sowohl in der Längs-, wie auch in querer und schräger Richtung vor, letztere meist nahe einer Bandscheibe und mit besonderer Neigung zur Verschiebung, zuweilen auch mit Absprengung und Dislocation einzelner Stücke, auch wohl mit gleichzeitigem Bruch der Proc. transversi oder obliqui (welcher isolirt, ausser durch Geschosse, nicht leicht vorkommt), woran sich dann die Complication mit „Verrenkung" anschliesst. Bis zur vollständigen Zertrümmerung des Wirbelkörpers können sich die Compressionsbrüche[1]) steigern, bei denen der Knochen in verticaler Richtung, jedoch meist vorn etwas mehr als hinten, zusammengepresst wird, so dass die Bruchstücke in einander gekeilt und meist ganz unbeweglich sind. Man kann solche Fracturen am Cadaver erzeugen, indem man auf einen ausgeschnittenen Theil der Wirbelsäule, den man in aufrechter Stellung befestigt hat, in verticaler Richtung mit grosser Gewalt einen Schlag führt.

Als **Veranlassung** eines Wirbelbruches ist keineswegs immer eine direct einwirkende Gewalt anzusehen, obgleich durch solche, z. B. durch Geschosse oder durch das Aufschlagen eines schweren Körpers, unzweifelhaft die verschiedensten Arten von Wirbelbrüchen zu Stande kommen können. Vorwiegend häufig entstehen auf solche Weise die Fracturen der Wirbelbögen und der Dornfortsätze. Die Mehrzahl der Wirbelfracturen entsteht aber durch indirecte Gewalt und zwar meist in Folge eines Falles von bedeutender Höhe, durch welchen die Wirbelsäule entweder ihrer Länge nach comprimirt oder in übermässige Biegung versetzt wurde. Die Wirbelsäule bricht gerade an denjenigen Stellen, an denen sie sich am Stärksten zu biegen pflegt (zwischen dem 3. und 7. Halswirbel, in den letzten Rücken- und den ersten Lenden-Wirbeln), am Häufigsten[2]) und gerade die durch übermässige Biegung entstandenen Fracturen betreffen regelmässig die

[1]) Vgl. Middeldorpf, Beiträge z. L. v. d. Knochenbr., pag. 54 u. flgd.

[2]) Vgl. Malgaigne, Traité des Fractures, pag. 418, Reveillon in Archiv. général. de médecine, Tom. XIII. p. 449, Philipeaux in Revue méd.-chirurg. 1851 u. 1852.

Wirbelkörper. Man hat hieraus deducirt, dass Brüche der Wirbelkörper überhaupt in Folge einer plötzlichen gewaltigen Zusammenziehung der Rückenmuskeln zu Stande kämen. Dagegen lässt sich aber einwenden, dass jene Stellen zugleich diejenigen sind, an denen leichter bewegliche Abschnitte der Wirbelsäule an nahezu unbiegsame grenzen, an denen also auch eine von Aussen wirkende Gewalt voraussichtlich leichter eine Abknickung wird zu Stande bringen können, als an anderen.

Die **Diagnose** eines Wirbelbruchs bietet der tiefen Lage wegen oft Schwierigkeiten dar. Der Bruch eines Dornfortsatzes wird, abgesehen von dem Schmerz und der Sugillation, an der Beweglichkeit des abgebrochenen Stückes erkannt. Ein einfacher Bruch der einen Hälfte des Wirbelbogens oder Bruch eines Querfortsatzes ist mit Sicherheit nicht zu erkennen, aber auch sehr selten. Auf Bruch eines Wirbelbogens auf beiden Seiten könnte man aus der grossen Beweglichkeit des ganzen Dornfortsatzes schliessen. Sind Bruchstücke in den Canal der Wirbelsäule hineingedrängt, so findet sich, dem comprimirten Theile des Rückenmarkes entsprechend, Lähmung der von den unterhalb dieser Stelle abgehenden Nerven versorgten Theile. Besteht ein Bruch durch die ganze Dicke eines Wirbelkörpers, so findet auch fast immer Verschiebung der Fragmente Statt, und der Verletzte ist dann sogleich in entsprechender Ausdehnung, je nach dem Sitze des Bruches, gelähmt, hat nicht blos Schmerzen an der Bruchstelle, sondern auch ein Gefühl von Schwere, Einschlafen, Ameisenkriechen oder dgl., zuweilen selbst heftige Schmerzen, in anderen Fällen aber eine vollständige Empfindungslosigkeit in den gelähmten Theilen. Die Deformität besteht in einem starken Hervorragen oder in einer bedeutenden Depression des betreffenden Dornfortsatzes. Im Bereich der oberen Halswirbel kann man die Dislocation der fracturirten Wirbelkörper mit dem in die Rachenhöhle eingeführten Finger an deren hinterer Wand fühlen, zuweilen auch bei Spiegel-Beleuchtung sehen. Sind die Bruchstücke gegen einander beweglich, so entsteht bei Bewegungen des Rumpfes oder beim Druck auf die Bruchstelle Crepitation. Bei Brüchen der Wirbelkörper sind die Bruchstücke oft in einander eingekeilt und deshalb unbeweglich (vgl. pag. 406). In den Fällen, wo an der Bruchstelle des Wirbelkörpers Beweglichkeit besteht, verläuft die Bruchlinie gewöhnlich nur wenig schräg von Hinten nach Vorn, nahe der Bandscheibe, so dass es den Anschein hat, als hätte man letztere abreissen wollen und dabei einen Theil des Wirbelkörpers mit abgerissen.

Als **Complicationen** der Wirbelbrüche finden sich ganz gewöhn-

lich Verletzungen oder Erkrankungen des Rückenmarkes und der Nervenwurzeln, namentlich Erschütterung, Compression, Zerreissung, Quetschung und Entzündung des Rückenmarkes [1]).

Ausserdem können Wirbelbrüche auch mit Fractur des Brustbeins oder der Rippen oder mit Verrenkung der Wirbel complicirt sein, wie später zu erläutern ist.

Erschütterung des Rückenmarkes (Commotio medullae spinalis) erfolgt häufiger ohne, als mit Bruch der Wirbel. Ihre Symptome sind die einer meist nur unvollständigen Lähmung, welche unmittelbar nach der Verletzung auftreten und, wie bei der Hirnerschütterung (vgl. Bd. III.), stetig an Intensität abnehmen, sofern sie nicht wegen Betheiligung der Medulla oblongata sofort zum Tode führen.

Nur wenn die Lähmungserscheinungen sogleich nach der Verletzung auftreten und entweder schnell den Tod herbeiführen oder allmälig im Laufe einiger Tage wieder verschwinden, darf man von Commotion sprechen. Im Fall eines plötzlichen Todes wird, abgesehen von der Complication mit Hirnerschütterung (Bd. III.), eine anderweitige Todesursache, namentlich Bluterguss im Canal der Wirbelsäule oder Zerreissung eines grossen Gefässes oder eines blutreichen Organs immer erst nach dem Ergebniss der Section auszuschliessen sein.

Das „nervöse Leiden“, welches von Erichsen (On railway and other injuries of the nervous system, London 1866) unter dem Namen *Railway-Spine* als Folge heftiger Erschütterungen des Körpers bei Eisenbahnunfällen beschrieben wurde, scheint wohl wesentlich auf entzündlichen Vorgängen zu beruhen, welche vielleicht als Folge einer Commotio medullae spinalis aufzufassen sind. — Vgl. J. Rigler, Ueber die Folgen der Verletzungen auf Eisenbahnen, insbes. d. Verletz. d. Rückenmarks, Berlin 1879.

Compression wird veranlasst durch Verschiebung der Bruchstücke bei completen Fracturen der Wirbelkörper oder der Bögen, Bluterguss zwischen die Dura mater medullae und die Wandung des Canals der Wirbelsäule oder auch im Innern der Dura mater. Solche Blutergüsse innerhalb des Canals der Wirbelsäule können aber auch ohne Fractur bestehen. Die Erscheinungen der Lähmung entwickeln sich bei der Compression entweder sogleich nach der Verletzung oder erst allmälig. Ersteres ist der Fall, wenn dislocirte Bruchstücke das Rückenmark comprimiren, letzteres, wenn ein Bluterguss die Veranlassung ist. Im Verlaufe der traumatischen Entzündung kann auch Compression durch Exsudat bedingt werden. — Ist die Lähmung nicht unmittelbar nach der Verletzung aufgetreten, so darf hiernach aus ihr nicht auf einen Wirbelbruch geschlossen werden.

Zerreissung des Rückenmarkes kommt ohne Fractur der Wirbel fast niemals vor. Ist sie vollkommen, so bedingt sie sogleich eine

[1]) In Betreff genauerer Erörterungen verweise ich auf Leyden, Klinik der Rückenmarks-Krankheiten, Berlin 1874. Bd. II.

vollständige Lähmung der weiter abwärts gelegenen Theile; ist sie unvollständig, so folgt ihr zunächst nur eine auf die entsprechenden Nervenprovinzen beschränkte Lähmung, z. B. bei Zerreissung der vorderen Stränge Aufhebung der Bewegungen, bei derjenigen der hinteren Stränge Vernichtung der Empfindlichkeit.

Auf jede, wenn auch noch so beschränkte, Zerreissung des Rückenmarkes, häufig auch auf die Erschütterung und fast immer auf die Compression dieses Organs folgt Entzündung desselben (Myelitis traumatica). Dieselbe entwickelt sich innerhalb der ersten 5 bis 6 Tage, mit sehr schwankenden Erscheinungen. Tritt sie acut auf, so beginnt sie meist unter Fieber, mit heftigen Schmerzen, oft auch Krämpfen; weiterhin folgt Lähmung, wenn solche nicht schon durch die Verletzung selbst bedingt war. Die Entzündung verbreitet sich leicht an dem Rückenmarke auf- und abwärts. Je weiter sie aufwärts steigt, desto ausgebreiteter wird die Lähmung. —

Im Bereich der Lendenwirbel nimmt nicht blos die Frequenz der Brüche von Oben nach Unten stetig ab (so dass Fracturen des letzten Lendenwirbels zu den grössten Seltenheiten gehören), sondern es vermindert sich in derselben Weise auch die Gefahr der Rückenmarks-Verletzung, da schon vom vorletzten Rückenwirbel ab die dicken Nervenstränge dem von ihnen umgebenen Rückenmark immer mehr Schutz gewähren, unterhalb des 2. Lendenwirbels aber im Canal der Wirbelsäule überhaupt nur noch die Cauda equina getroffen werden kann, deren Verletzungen sich ganz analog denen peripherischer Nerven verhalten, namentlich also oft auch nur zu partiellen Lähmungen der Beine Anlass geben. — Anderer Seits schliessen sich die Verletzungen des Rückenmarks im Bereich der beiden obersten Brustwirbel in Betreff der Symptome und Gefahren an diejenigen des unteren Halstheils an, so dass man für den vorliegenden praktischen Zweck unter Rückengegend den Theil des Rückenmarks vom 3. Brust- bis zum 2. Lendenwirbel versteht. In diesem Bereich haben Zerreissung oder Compression des Rückenmarks im Allgemeinen Paralyse der unteren Extremitäten, der Blase und des Mastdarms zur Folge, wodurch Retentio urinae et alvi, später, nachdem Blase und Mastdarm überfüllt sind, unwillkürlicher Abgang des Harns und des Kothes bedingt wird. Die Haut der unteren Rumpfhälfte, namentlich auch im Umfange des Bauches ist, je nach der Höhe der Verletzung, in mehr oder weniger grosser Ausdehnung unempfindlich, die Bauchmuskeln sind gelähmt, so dass man die Darmwindungen durch die Bauchdecken hindurch erkennen kann und der Bauch aufgetrieben erscheint; auch empfindet der Verletzte oft heftige Schmerzen in der Regio epigastrica. Durch

die Lähmung der Bauchmuskeln wird die Respiratio abdominalis, durch die bei etwas höherem Sitz der Fractur hinzukommende Lähmung der entsprechenden Intercostalmuskeln auch die Respiratio thoracica beeinträchtigt. — Hat das Rückenmark im Bereich der obersten 2 Brust- und der letzten 5 Halswirbel (der sogen. Nackengegend) eine vollständige Trennung oder Compression erlitten, so sind überdies auch die Muskeln des Thorax und der oberen Extremitäten gelähmt, die Respiration erfolgt ausschliesslich durch Bewegungen des Zwerchfells, welche gleichfalls unmöglich werden, wenn eine vollständige Zerreissung, Compression oder dgl. oberhalb des 4. Halswirbels, d. h. oberhalb der Ursprünge des Zwerchfell-Nerven, erfolgt ist. Grade bei Verletzungen dieser Region hat man neben der Lähmung auch Reizungserscheinungen, namentlich krampfhafte Bewegungen und Schmerzen oder doch gesteigerte Empfindlichkeit in den oberen Extremitäten beobachtet. Auch Erectionen (Priapismus), die man gewöhnlich allen Rückenmarksverletzungen zuschreibt, kommen häufiger vor, als bei weiter abwärts sitzenden Läsionen. Eigenthümlich sind endlich die auf Verletzung vasomotorischer Centra zurückzuführenden Farben-Veränderungen, welche im Gesicht durch unregelmässige Blutvertheilung (bald tief roth, bald blass) bedingt werden, und die oft sehr erheblichen Temperatursteigerungen. — Totale Trennungen des Rückenmarks oberhalb des 3. Halswirbels führen durch Aufhebung der Athembewegungen sofort zum Tode; aber nicht alle Fracturen der beiden obersten Wirbel haben überhaupt oder gar sofort totale Quetschung oder Zerreissung des Rückenmarks zur Folge, wie sie etwa bei Erhenkten beobachtet worden sind (vgl. Verrenkung der Wirbel). Die verderbliche Verschiebung der Bruchstücke kann, selbst bei Fractur des Zahnfortsatzes des Epistropheus, erst nachträglich in Folge einer unglücklichen Bewegung eintreten, in anderen Fällen, bei günstiger Richtung der Bruchlinien, auch ganz ausbleiben.

Plötzlicher Tod durch Quetschung der Medulla oblongata kann auch ohne Wirbelbruch in Folge einer Fractur des Hinterhauptbeins eintreten. Ueber die Verrenkungen der Wirbel vgl. d. folgd. Abschn. —

Die Diagnose einer Rückenmarksverletzung ist, wie aus den hier gegebenen groben Umrissen hervorgeht, ganz physiologisch zu deduciren, — eine angewandte Physiologie des Rückenmarkes. Auf die Feststellung derselben ist bei jedem Verdacht auf Wirbelfractur um so mehr Gewicht zu legen, als die direct an der Bruchstelle wahrzunehmenden Veränderungen oft sehr unerheblich sind und wegen der mit einer Verschiebung der Fragmente verbundenen Gefahr nur höchst vorsichtig erforscht werden dürfen.

Die **Prognose** der Wirbelbrüche ist desto bedenklicher, je mehr und je weiter aufwärts das Rückenmark in Mitleidenschaft gezogen ist. Dies kann schon bei einfachen und nur die Fortsätze betreffenden Brüchen in gefährlicher Weise der Fall sein; sobald aber ein vollständiger Bruch des Wirbelbogens oder gar des Wirbelkörpers besteht, ist es unvermeidlich. Commotio medullae spinalis geht gewöhnlich ohne üble Folgen oder doch nur mit Hinterlassung einer Hyperämie vorüber. Nur wenn der höchste Grad der Rückenmarks-Erschütterung Statt fand, kann sofort der Tod darauf folgen. Dies dürfte jedoch ohne gleichzeitige Erschütterung des Gehirns kaum möglich sein. Die üblen Folgen der Compression können nur dann glücklich vorüber geführt werden, wenn die Ursache der Compression sich beseitigen lässt. Ueberdies bleibt nachfolgende Entzündung zu fürchten. Besteht Zerreissung des Rückenmarkes, so sind die Aussichten noch übler. Vollständige Zerreissung des Rückenmarkes ist durchaus unheilbar. Die Myelitis, aus welcher Ursache sie auch entsprungen sein mag, ist immer eine gefährliche Krankheit, und zwar desto gefährlicher, je weiter aufwärts sie sich erstreckt. Ihr gewöhnlicher Ausgang ist der Tod. Derselbe erfolgt, je nach dem verschiedenen Sitze der Entzündung, zu verschiedener Zeit: nach 1 bis 1½ Monaten, wenn sie in der Lendengegend, nach 3 bis 7 Tagen, wenn sie in der Cervicalgegend, jedoch unterhalb des 3. Halswirbels, ihren Sitz hat. Verletzungen des Rückenmarkes oberhalb des 3. Halswirbels haben, wenn sie nicht ganz unbedeutend sind, den Tod fast immer sogleich zur Folge, indem dadurch alle Respirationsbewegungen unterbrochen werden. — Stirbt der Kranke nicht unmittelbar an einer Rückenmarksverletzung und bleibt die durch dieselbe veranlasste Lähmung bestehen, so entwickelt sich gewöhnlich später eine zum Tode führende Gangrän (Decubitus) derjenigen Theile, welche die Last des, jeder selbstständigen Bewegung beraubten Körpers zu tragen haben. Die Lähmung der Blase führt, selbst bei sorgfältiger Behandlung, bald zur Zersetzung des stagnirenden Harns, diese wiederum zur Verschwärung (Diphtheritis) der Blasenschleimhaut und demnächst zur septischen oder urämischen Infection. Erfolgt Genesung des Verletzten mit Zurückbleiben eines halbgelähmten Zustandes der Blase, so bilden sich in derselben gewöhnlich Concremente. Vgl. Bd. IV. Sind die Respirationsbewegungen beeinträchtigt, so entstehen überdies bald Stasen und Katarrhe in der Lunge (hypostatische Pneumonie).

Die Heilung der Wirbelbrüche selbst erfolgt in der Regel, sogar beim Bestehen schlimmer Complicationen, durch knöchernen Callus, — allerdings mit Zurückbleiben der durch die Dislocation bedingten Deformität; fibröser Callus und Pseudarthrosen-

bildung ist bei Brüchen der Fortsätze beobachtet worden. — Als eine unvollkommene Heilung ist es zu bezeichnen, wenn die traumatische Ostitis sich in chronischer Form fortsetzt und zur Caries führt. Vgl. Spondylitis, Bd. IV.

Bei der **Behandlung** der Wirbelbrüche muss die ganze Sorgfalt des Arztes auf die Erhaltung der Integrität des Rückenmarkes gerichtet sein. Schon der Transport und die Lagerung des Verletzten erheischen die grösste Vorsicht und Sorgfalt. Die Einrichtung der Wirbelbrüche gelingt gewöhnlich nur bei Brüchen des Processus spinosus. Jedoch ist sie auch bei den übrigen Wirbelfracturen nicht zu vernachlässigen. Gelänge es, durch einen Zug am Dornfortsatz, oder, bei bestehender Wunde, durch Erhebung mittelst eines Hebels (Elevatorium) den dislocirten Wirbelbogen zu reponiren, oder durch Extension und Contra-Extension an den Schultern und Hüften die Bruch-Stücke bei einem Bruch der Wirbelkörper wieder in die normale Lage zu bringen und in dieser zu erhalten, so würde dadurch der Myelitis gewiss sicherer vorgebeugt oder entgegengewirkt, als durch die kräftigste Antiphlogose ohne Beseitigung jener ätiologischen Momente; in der Regel bleiben aber solche Versuche mechanischer Hülfeleistung erfolglos, theils weil das Rückenmark schon zu stark insultirt ist, theils weil man nach gelungener Reduction die Retention nicht bewerkstelligen kann. Ueberdies ist nicht zu vergessen, dass durch den Reductionsversuch die Stellung der Fragmente auch verschlechtert werden kann.

Eine zweckmässige Lagerung des Patienten ist bei Wirbelbrüchen von grosser Bedeutung. In der Regel empfiehlt sich am Meisten eine möglichst horizontale Rückenlage mit nur sehr wenig erhöhtem Kopf. Allerdings können aber durch diese die verletzten Theile gerade comprimirt werden, und örtliche Blutentziehungen, Eisbeutel u. dgl. lassen sich, ohne den Kranken in einer höchst schädlichen Weise zu bewegen, gar nicht anbringen. Deshalb hat Sanson die Bauchlage empfohlen, welche aber auch ihre Uebelstände hat, wie z. B. die Schwierigkeit, in dieser Lage den Katheter einzuführen, wenn die Blase gelähmt ist, und die Unbequemlichkeit einer solchen Lage überhaupt. — Nächst der Lagerung auf einer elastischen Matratze ist die energische Anwendung des Eises von grosser Wichtigkeit. Bei Zurückhaltung des Harns hat man für Entleerung desselben durch den Katheter mit strenger Beachtung aller antiseptischen Cautelen (vgl. Catheterismus) 2 bis 3 Mal täglich, auch für Stuhlentleerung und grösste Reinlichkeit beim Auffangen der Fäces (vgl. pag. 350) zu sorgen, Decubitus zu verhüten oder zu bekämpfen und endlich, wenn der Kranke die primären Zufälle glücklich übersteht, die zurückblei-

bende Lähmung zu behandeln. Auch im günstigsten Falle darf der Verletzte erst, wenn alle localen Störungen rückgängig geworden sind, und auch dann nur ganz allmälig aus der liegenden in die aufrechte Stellung übergehen.

Bei der Compression des Rückenmarkes wird von der grossen Mehrzahl der Aerzte ausser der Reposition der Bruchstücke, sofern diese möglich, eine anderweitige mechanische Behandlung nicht empfohlen. Schon im Alterthume hat man aber in Erwägung gezogen und L. Heister hat gradezu den Vorschlag gemacht, an der entsprechenden Stelle einzuschneiden und die „Trümmer" sowohl als auch die drückenden Knochenstücke heraus zu nehmen. H. Cline hat eine solche Operation zuerst (1814) ausgeführt und dabei, um die mechanische Aufgabe zu erfüllen, — ohne Erfolg — auch erhebliche Stücke abgesägt. Obgleich die berühmtesten Operateure der nächsten Jahrzehnte seinem Beispiel folgten, hat sich nach und nach doch die Ueberzeugung von der Nutzlosigkeit solcher Operationen festgesetzt. Von den 21 Fällen, welche E. Gurlt aufführt, verliefen 17 tödtlich; keiner endete mit wirklicher Heilung. — Leichter und schneller als bisher würde man die sogen. „Trepanation der Wirbelsäule" mit Meissel und Hammer (wie am Schädel, vgl. Bd. III.) ausführen. Bei Brüchen der Wirbelbögen wäre vielleicht das Durchschneiden der Ligam. interspinalia und flava zu versuchen, wodurch sowohl das Ablassen eines Ergusses, als das Unterschieben eines Hebels zum Behuf der Reposition ermöglicht wird. Alle diese Operationen erscheinen bei antiseptischem Verfahren an sich wenig gefährlich; ob es aber gelingen wird, durch dieselben die Prognose der Rückenmarksverletzungen zu verbessern, steht noch dahin, weil es sich meist um Zerquetschung der Medulla handelt, welche die Möglichkeit der Restitutio in integrum wahrscheinlich ausschliesst.

### 2) Brüche des Kreuzbeins.

Die Seltenheit dieser Brüche erklärt sich aus der Dicke des Kreuzbeins und dem Schutz, welchen ihm gegen einwirkende Gewalten die hinteren Hüftbeinstacheln und die Sitzbeinknorren gewähren.

In Betreff der Veranlassungen und der Entstehungsgeschichte kann man unterscheiden: a) Brüche, welche durch direct einwirkende Gewalt, namentlich durch Schlag, Stoss, Schuss, entstehen und sich auf das Kreuzbein beschränken; b) Brüche, welche durch Zusammenpressen des ganzen Beckens, durch Ueberfahren, Verschüttung u. dgl. m. zu Stande kommen und mit deren Entstehung zugleich in der Regel auch noch ein anderer Theil des

knöchernen Beckens, namentlich einer der Aeste des Sitz- oder Schossbeins zerbrochen ist. — Die Fractur verläuft im ersteren Falle meist quer, und findet sich relativ häufiger im mittleren oder unteren Theile. Das untere Bruchstück kann theils durch die einwirkende Gewalt, theils durch die Wirkung des Glutaeus maximus und Coccygeus nach Vorn verschoben werden. Verticalbrüche, meist in der Richtung der Foramina sacralia, kommen fast ausschliesslich mit anderen Brüchen am Becken combinirt vor und entstehen vorwiegend durch indirecte Gewalt[1]). Wir werden bei den Beckenbrüchen auf dieselben zurückkommen. — Bei einem vollständigen Querbruche werden die im Sacral-Canal verlaufenden Nerven mehr oder weniger verletzt. Deshalb findet sich in der Regel partielle Lähmung der unteren Extremitäten, zuweilen sogar Lähmung der Blase und des Mastdarms; letzterer kann überdies durch das nach Vorn verschobene untere Bruch-Ende zerrissen oder gequetscht werden.

Die Diagnose ist zuweilen schwierig, wenn der Bruch nicht ganz unten sitzt und die Beweglichkeit des unteren Bruchstücks gering ist. Um sich von letzterer zu überzeugen, führt man den Finger in den Mastdarm gegen die vordere Fläche des Kreuzbeins, während die andere Hand auf die hintere Fläche aufgelegt wird. Dieser Handgriff ist auch bei der Reposition anzuwenden, welche aber oft nicht gelingt. Dann ruhige Lage auf der Seite oder auf dem Bauch und Eisumschläge, wenn der Grad der Quetschung oder die Schmerzhaftigkeit dazu auffordert. Retentio urinae erheischt den Catheterismus, mangelnder Stuhlgang milde Purgirmittel. — Die Prognose der Kreuzbeinbrüche ist im Vergleich zu derjenigen der Wirbelbrüche um so viel günstiger, als die Bedeutung der Cauda equina derjenigen des eigentlichen Rückenmarks nachsteht. Vgl. pag. 409. Bestehen gleichzeitig Verletzungen der Becken-Eingeweide, so sind diese für die Prognose maassgebend.

### 3) Brüche des Steissbeins.

Das Steissbein bricht sehr selten, wegen seiner grossen Beweglichkeit und geringen Oberfläche — leichter bei alten Leuten, wo seine einzelnen Stücke unter einander und mit dem Kreuzbeine verwachsen sind. Die gewöhnliche Veranlassung ist ein Fall oder Schlag. Die Beweglichkeit des unteren Bruchstückes, welche durch den in den Mastdarm eingeführten Finger leicht erkannt wird, und die durch Bewegungen der Gesässmuskeln gesteigerten Schmerzen an der Stelle des Bruches sichern die Diagnose. Immer besteht zugleich heftige Quetschung der benachbarten Weichtheile, welche zur Eiterung, auch zu Caries oder Nekrose des Steissbeins führen kann. — Behandlung wie bei Kreuzbein-Brüchen.

[1]) Vgl. Voillemier (Bullet. de l'Acad. de méd. Tome XXVI. Paris 1860).

### 4) Brüche des Brustbeins.

Diese keineswegs gewöhnliche Fractur verläuft, abgesehen von Schussverletzungen, am Häufigsten in querer Richtung im Mittelstück des Knochens. Die Veranlassung ist oft eine direct einwirkende Gewalt. Dieselbe muss bedeutend sein, wenn das fast ausschliesslich spongiöse Gewebe des Brustbeins in seiner ganzen Dicke zerbrechen soll. Deshalb findet sich denn auch nicht selten Zerreissung der bedeckenden Haut. Jedoch kann ein Bruch des Brustbeins auch durch indirecte Gewalt zu Stande kommen, und zwar: 1. bei einem Fall auf die Mitte des Rückens, wobei der Körper stark hintenüber gebeugt wird (David), 2. durch gewaltsames Zusammenbiegen des Rumpfes nach Vorn (Billroth), 3. durch heftige Zusammenziehungen der am Brustbein befestigten Muskeln (bei heftigem Erbrechen) oder auch 4. der Rückenmuskeln (beim Hintenüberbeugen Kreisender, bei absichtlich starkem Hintenüberbeugen des Rumpfes bei Gauklern, Taget). In den unter 1. und 3. aufgeführten Fällen entsteht der Bruch offenbar durch Zerreissung des Brustbeins, in den übrigen durch Zusammendrücken der Länge nach (Einknicken). Die indirecten Brüche sind stets Querbrüche und kommen fast ausschliesslich an der Verbindungsstelle zwischen Manubrium und Corpus sterni oder in deren Nähe vor, weshalb es oft zweifelhaft bleibt, ob es sich um Fractur oder Knorpel-Zerreissung (sogen. Verrenkung) handelt. Erstere wird man bei älteren, letztere bei jüngeren Individuen zu erwarten haben. Meist waren die Verletzten kräftige Männer; bei Kindern wurde bisher noch kein Fall beobachtet.

Die **Symptome** eines Brustbeinbruches sind, sobald Verschiebung besteht und noch keine allzu starke Geschwulst entstanden ist, sehr augenfällig; anderen Falls führen nur Schmerz und Sugillationen auf die Spur. Bei einfachen Quer- und Schräg-Brüchen erscheint die vordere Brustwand verkürzt; man bemerkt am Brustbein eine Vertiefung, welche dadurch bedingt wird, dass das untere Bruch-Ende aufwärts und nach Vorn geschoben ist. Diese Verschiebung kann bald eine wirkliche, bald aber auch eine scheinbare sein, indem das obere Bruchstück nach Hinten gerückt ist und durch den Luftdruck bei jeder Inspiration weiter nach Hinten gedrängt wird [1]). Mit dem Finger kann die abnorme Stellung der beiden Theile des Brustbeins gewöhnlich noch deutlicher erkannt werden. — Handelt es sich um die als „Verrenkung des Brustbeins" beschriebene Trennung der

[1]) So verhielt es sich bei einer von Prof. Pohl beobachteten Fractura sterni in der Höhe des sechsten Intercostalraums.

Knorpelfuge zwischen Manubrium und Corpus sterni, so fühlt man das hervorragende obere Ende des Körpers des Brustbeins vollkommen glatt. Die Hervorragung steht dann etwa 2 Centimeter oberhalb der Gelenke zwischen dem dritten Rippenpaare und dem Brustbeine; die Knorpel der beiden ersten Rippenpaare bleiben mit dem Handgriffe in Verbindung und werden mit ihm verschoben. Vgl. Fig. 34 u. 35.

Fig. 34.

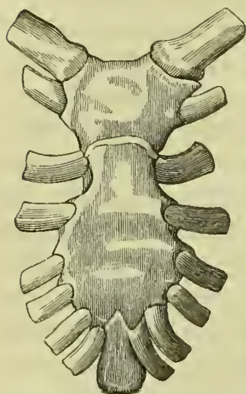


Fig. 35.



Directe Brüche, bei denen oft beide Bruchstücke gegen die Brusthöhle eingedrückt sind, setzen eine sehr bedeutende Gewalt voraus und sind deshalb gewöhnlich von Erschütterung der Brusteingeweide und des im vorderen Mittelfellraum gelegenen Bindegewebes begleitet, welche einen Bluterguss bald in die Pleurahöhle, bald in das Cavum mediastini, bald auch innerhalb der Lunge selbst, und demnach Entzündung und Eiterung an allen diesen Orten zur Folge haben kann. Auch Wirbel- und Rippen-Brüche können zugleich bestehen, namentlich bei Querbrüchen und Zerreissungen der Knorpelscheibe; jedoch ist es, nach meinen Erfahrungen, nicht richtig, wenn Billroth[1]) diese Complication als die Regel ansieht. Bei directen Brüchen mit Eindruck der Bruch-Enden erfolgen Zerreissungen der hinter dem Brustbein gelegenen Weichtheile[2]) und deshalb noch bedeutenderer Bluterguss und heftigere Entzündung, als nach einer blossen Erschütterung, daher denn auch Abscesse im vorderen Mittelfellraume und nachträglich Caries und Nekrose des Brustbeines.

**Prognose.** Einfache Sternalbrüche sind nicht gefährlich; durch die oben aufgeführten Complicationen können sie höchst bedenklich, selbst tödtlich werden. Bei mangelhafter Reduction und deformer Heilung können sie Athembeschwerden, Hustenreiz, Oppression, Herzklopfen hinterlassen (J. L. Petit). Diese Störungen beruhen wohl

[1]) Vgl. Pitha u. Billroth, Handbuch, Bd. III., II. pag. 116.

[2]) Sanson beobachtete eine ausgedehnte Zerreissung des Herzens bei einem Bruche des Brustbeins, der durch den Stoss einer Wagendeichsel veranlasst war. Auch von Anderen sind Zerreissungen des Herzens (jedoch sehr selten) bemerkt worden. — Bei einem Bruch des verknöcherten Schwertfortsatzes kann durch das eingedrückte Bruch-Ende die Leber zerrissen werden.

zum Theil auf der Raumbeengung der Brusthöhle, zum Theil auch auf Compression des einen oder beider Zwerchfells-Nerven.

**Behandlung.** Ist der Bruch einfach und besteht keine Verschiebung, so lässt man den Kranken auf dem Rücken liegen, mit erhöhtem Kopf, und beschränkt die Bewegungen des Thorax durch eine fest angelegte breite Binde (Handtücher) oder Heftpflaster-Streifen. Besteht beim Querbruch die gewöhnliche Dislocation, so soll man das vorspringende untere Bruch-Ende mittelst einiger in diesen Verband eingeschalteter Compressen zurückdrängen. Ich habe davon niemals Vortheil gesehen und mich bei der Behandlung der Sternalfracturen stets auf die ruhige Lage beschränkt. Andere haben in einzelnen Fällen zum Behuf der Reduction eine förmliche Extension und Contra-Extension für nothwendig erachtet und zu diesem Behuf die Wirbelsäule des ausgestreckt liegenden Kranken über eine fest gepolsterte dicke Rolle hintenüber gebeugt. Bevor man dies nachahmt, müsste man sich bestimmt überzeugt haben, dass weder ein Wirbelbruch, noch sonst eine Verletzung an der Wirbelsäule besteht. Kommt man auch damit nicht zum Ziele und erscheint die Erhebung des eingedrückten Bruchstücks wegen der bestehenden übelen Zufälle nothwendig (was sehr selten sein dürfte), so soll man eine Knochenschraube (Tire-fond) einbohren, jedoch ohne das Brustbein zu durchbohren, und mit dieser die Erhebung vornehmen. Die Coaptation muss dann so genau als möglich ausgeführt werden. Zu abermaliger Verschiebung ist voraussichtlich keine Neigung vorhanden. Genügt der angegebene Verband nicht, um sie zu verhüten, so kann man die Schraube des Tire-fond im Brustbein stecken lassen und sie in entsprechender Höhe in einem Gypsverbande (Szymanowski) oder in einem den Thorax umfassenden Bügel befestigen. — Die Entzündung sucht man durch Eisumschläge zu beschränken.

### 5) Brüche der Rippen.

Die Frequenz der Rippenbrüche beträgt beinahe 17 Proc. aller Fracturen; nur Vorderarmbrüche sind noch häufiger [1]). Gewöhnlich brechen mehrere, oft viele Rippen zugleich. Eine erhebliche Zahl einfacher Rippenbrüche mag wohl ganz unerkannt bleiben, zumal dieselben oft genug unvollständig (blosse Infractionen) sind. Am Häufigsten brechen die mittleren Rippen; die oberen sind durch das Schultergerüst und die Brustmuskeln geschützt, die unteren weichen durch ihre grosse Beweglichkeit dem Zerbrechen öfter aus. Bei alten Leuten

[1]) Vgl. Gurlt, Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. II. Heft I. (1862).

brechen die Rippen leichter, als in früheren Lebensaltern, bei Kindern unerhört selten. Dies erklärt sich aus dem in verschiedenen Lebensaltern überaus verschiedenen Grade der Elasticität der Rippen und der Rippenknorpel, welche letztere in höherem Alter regelmässig verknöchern. Meist haben Rippenbrüche ihren Sitz im mittleren Theile des Knochens[1]). Die Bruchlinie verläuft häufiger quer als schräg. Selten sind Doppelbrüche. Comminutiv-Fracturen entstehen fast nur durch Geschosse.

Die **Veranlassung** eines Rippenbruches ist entweder eine directe Gewalt, oder eine solche, welche die Spannung des von der Rippe gebildeten Bogens bedeutend steigert, namentlich also Compression des Thorax in sagittaler Richtung. Directe Brüche sind häufiger; man nennt sie „Rippenbrüche nach Innen", weil durch die einwirkende Gewalt die Bruch-Enden, wenn auch nur vorübergehend, gegen die Brusthöhle hin eingedrückt werden. Zerreissungen der Pleura und der Lunge sind bei denselben nicht selten. Die indirecten Brüche, auch „Rippenbrüche nach Aussen" genannt (obwohl bei denselben in der Mehrzahl der Fälle gar keine Verschiebung besteht), haben diese Complicationen nur bei beträchtlicher Verschiebung. — In einigen Fällen hat man Rippenbrüche durch Muskelgewalt, bei heftigen Hustenanfällen entstehen sehen, meist bei alten Leuten.

Die **Diagnose** eines Rippenbruches ist oft schwierig. Die meisten bestehen ohne Verschiebung der Bruch-Enden, indem letztere mit ihren Zacken genau in einander greifen und durch die Intercostalmuskeln in normaler Lage erhalten werden. Dies gilt nicht blos für die ziemlich häufigen unvollkommenen oder doch ohne Zerreissung der Knochenhaut entstandenen Rippenbrüche, sondern auch für viele complete, namentlich auch für manche Schuss-Fracturen[2]). Alsdann kann sich die Diagnose, wenn die Bruchstelle nicht etwa blossliegt, nur auf den fixen Schmerz stützen, welcher in Folge eines Stosses oder Falles an einer umschriebenen Stelle des Thorax auftritt und durch Berührung mit dem längs der Rippe hingleitenden Finger, sowie durch angestrengte Respirationsbewegungen, besonders Husten, zu unerträglicher Höhe gesteigert wird. Circumscripte Sugillationen können ihr einen höheren Grad von Gewissheit geben. Die Crepitation, zu deren Erforschung hier die Auscultation besonders nütz-

[1]) So nach J. L. Petit u. A., nach Malgaigne häufiger weiter nach Vorn.

[2]) Stromeyer (Maximen der Kriegsheilkunst, 1861, pag. 426) hebt hervor, dass nicht-penetrirende Schussfracturen der Rippen meist übersehen werden, wenn der Schusscanal lang ist, weil die Fragmente mehr im Zusammenhange bleiben und Emphysem dabei nicht entsteht.

lich ist, löst alle Zweifel. — Besteht Verschiebung der Bruch-Enden nach Aussen, so ist der winklige Vorsprung leicht zu erkennen. Ebenso wenig Schwierigkeiten macht in der Regel die Diagnose eines Rippenbruches mit Eindruck der Bruch-Enden oder mit Verschiebung derselben hinter oder über einander. Die Vertiefung an der Stelle der Fractur, die abnorme Beweglichkeit, gewöhnlich auch deutliche Crepitation, endlich die Symptome der Verletzung von Brustfell und Lunge lassen keinen Zweifel. Letztere können in sehr verschiedenem Grade bestehen: bald nur Zerreissung der Pleura und Quetschung der Lunge mit nachfolgender Entzündung, deren Symptome dann einen wesentlichen Theil der Diagnose ausmachen; bald Bluterguss in die Brustfellhöhle mit oder (häufiger) ohne Zerreissung der Art. intercostalis; bald Zerreissung der Lunge mit Austritt von Blut und Luft in die Pleurahöhle (Haemopneumothorax), auch Luftaustritt ins Bindegewebe, Emphysem, welches, wenn die Lunge an der verletzten Stelle durch alte pleuritische Adhäsionen mit der Thoraxwand verwachsen ist, auch ohne Pneumothorax in grosser Ausdehnung entstehen kann; bald Zerreissung oder doch Quetschung des Zwerchfells, der Leber, der Milz u. s. f. — Diese Complicationen verhalten sich in diagnostischer Beziehung ebenso, wie wenn sie durch eine andere Verletzung herbeigeführt wären. Vgl. „Krankheiten des Thorax“ (Bd. III).

**Prognose.** Ein einfacher Rippenbruch ohne alle Complicationen ist nicht bedenklich, zumal wenn er incomplet ist, oder doch ohne Verschiebung besteht. Die Heilung erfolgt ohne alle Behandlung in etwa 3 Wochen. In manchen Fällen können die Verletzten schon nach wenigen Tagen wieder umhergehen, sogar arbeiten. Die günstigste Prognose haben im Allgemeinen die Brüche der mittleren Rippen; Brüche der obersten und untersten Rippen setzen eine grössere Gewalt voraus und sind daher meist von bedeutender Erschütterung und Quetschung begleitet. Brüche mit Verschiebung nach Innen sind übler, als solche ohne Verschiebung oder mit Verschiebung der Bruch-Enden nach Aussen oder übereinander.

Bei complicirten Fracturen der Rippen richtet sich die Prognose durchaus nach der Art der Complication. Jede Fractura comminuta einer Rippe und jeder Rippenbruch, der mit Wunde, pleuritischem Erguss oder Pneumonie complicirt ist, muss als lebensgefährlich betrachtet werden. Keineswegs ist aber bei solchen Complicationen alle Hoffnung aufzugeben. Besteht kein Zutritt der Luft durch eine äussere Wunde und erstreckt sich die Zerreissung der Lunge nicht allzu tief (was freilich erst an den übelen Folgen erkannt wird), so sieht man

die Verletzten, wenn auch nach langen Leiden, doch noch häufig genesen. Pneumothorax und Emphysem sind von relativ geringer prognostischer Bedeutung, wenn sie nach Ablauf einiger Tage abzunehmen beginnen; dann kann man hoffen, dass die Lungenwunde geschlossen ist, und darf die Resorption sicher erwarten. Von der grössten Bedeutung bleibt hier, wie bei allen Fracturen, der Unterschied, ob die äussere Luft directen Zutritt hat oder nicht. Eine oberflächliche Lungenzerreissung, welche sofort Haemopneumothorax zur Folge hat, ist nicht so schlimm, wie eine kleine äussere Wunde, welche zur Bruchstelle und durch deren Vermittlung in die Pleurahöhle führt; durch erstere gelangt nur „filtrirte" Luft, welche den Weg durch Nase, Schlund, Kehlkopf, Luftröhre vorher zurückgelegt hat, in die Höhle der Pleura, durch letztere die äussere Luft direct mit allen in ihr suspendirten Fäulnisserregern.

**Behandlung.** Gewöhnlich ist, da keine Verschiebung besteht, auch keine Reduction und überhaupt keine weitere mechanische Behandlung erforderlich, als dass man die Bewegungen der fracturirten Rippen möglichst zu beschränken sucht, was sich durch Umspannen der betreffenden Thoraxhälfte mit Heftpflasterstreifen, auch durch Binden- und Tücher-Verbände in gewissem Grade erreichen lässt[1]; vor Allem aber ist dem Kranken absolute Ruhe in liegender Stellung zu empfehlen. Die oft recht quälenden Schmerzen und der Hustenreiz sind durch einen Eisbeutel und Morphium zu bekämpfen. Findet sich beträchtliche Verschiebung nach Aussen, so versucht man die Reduction durch vorsichtigen, directen Druck. Bei Verschiebung nach Innen würde die Reduction nur mit einer Knochenschraube (Tire-fond) oder vermittelst eines scharfen Hakens, den man unter die eingedrückten Bruch-Enden führt, mit einiger Aussicht auf Erfolg versucht werden können. Diese von Malgaigne empfohlene, gleichsam subcutane Reduction ist anderen Verfahrungsweisen, zu deren Ausübung die Bruchstelle durch einen Einschnitt blosszulegen wäre, unbedingt vorzuziehen, aber auch nur bei antiseptischem Verfahren gefahrlos und in Betreff der Erreichung des beabsichtigten Zweckes keineswegs sicher. Sind beide Bruch-Enden gleichmässig und nicht tief eingedrückt, so gelingt die Reduction zuweilen, wenn man auf das Sternal- und Vertebral-Ende der gebrochenen Rippe einen Druck ausübt, als wollte man den durch sie gebildeten Bogen stärker spannen, zugleich aber den Kranken möglichst tief inspiriren lässt (Lionnet). Solche Reductions-Versuche dürfen aber weder oft wiederholt, noch

[1]) Vgl. Hilton, Lancet 1852, pag. 256.

lange fortgesetzt werden, weil durch sie ein neuer Entzündungsreiz hinzugefügt, sogar eine üblere Verschiebung bewirkt werden kann. — Für die Retention eines eingedrückten Bruchstückes soll man sich, nach Szymanowski, der Knochenschraube, wie bei Fractura sterni, bedienen; auch hier ist aber sorgfältig zu erwägen, ob das anzuwendende Mittel nicht viel schlimmer ist, als das zu beseitigende Uebel. Schon das Einbohren könnte zu tieferer Depression, die Anwesenheit des Instrumentes zu verderblicher Entzündung führen. Jedenfalls hat man bei subcutanen Rippenbrüchen alle solche Eingriffe zu unterlassen. Bei Complicationen mit einer reinen Wunde sucht man diese so schnell und so sicher als möglich zu schliessen. Besteht Fractura comminuta mit Wunde, so müssen durch letztere, welche dazu nöthigenfalls zu erweitern ist, alle losen Splitter ausgezogen werden. Selbstverständlich sind alle äussern Wunden antiseptisch zu verbinden. Die Resection der Bruch-Enden ist nicht zu empfehlen. — In Betreff der Behandlung der übrigen Complicationen vgl. „Brustwunden“, Bd. III.

### 6) Brüche der Rippenknorpel.

Fast ausschliesslich die 5 mittleren Rippen erleiden in ihrem knorpligen Theile zuweilen eine Fractur, und zwar immer in querer Richtung mit glatten Bruchflächen. Die Veranlassung ist stets eine directe Gewalt, die Verschiebung in der Regel unbedeutend, immer zuerst und oft ausschliesslich nach der Dicke, demnächst auch nach der Länge; das Sternal-Ende bleibt an seinem Platze, das Costal-Ende rückt nach Hinten. Die Reduction ist gewöhnlich leicht, wenn man den Verletzten tief inspiriren lässt, während man das Sternal-Ende nach Hinten drückt; die Retention schwierig. Heilung erfolgt, unter Verdickung der Bruchstelle, entweder durch Bindegewebe oder indem sich ein die Bruchstelle umfassender Knochenring bildet; niemals regenerirt der Knorpel[1]). Behandlung wie bei Rippenbrüchen.

### 7) Brüche der Beckenknochen.

Die grosse Festigkeit und die geschützte Lage der Beckenknochen macht die Brüche derselben sehr selten[2]). Es gehört eine sehr grosse Gewalt dazu, um einen solchen Bruch zu Stande zu bringen. Dem entsprechend fehlen dabei auch nie die Erscheinungen heftiger Erschütterung im Bereich des unteren Rumpfendes. Obwohl auch in-

[1]) Vgl. Klopsch, De fracturis cartilaginum costarum. Vratislaviae MDCCCLV.
[2]) Nach Gurlt's Tabelle beträgt ihre Frequenz wenig über 0,3 Procent.

directe Beckenbrüche (in Folge eines Falles auf die Füsse) beobachtet worden sind, hat doch in der grossen Mehrzahl der Fälle die Gewalt direct auf das Becken eingewirkt, z. B. ein Schlag mit einem harten Körper (Hufschlag), Verschüttung, Ueberfahren mit einem schweren Wagen, Zusammenpressen des Rumpfs zwischen den Puffern von Eisenbahnwagen, Fall von beträchtlicher Höhe, Verletzungen durch Geschosse. — In manchen Fällen wirkt die fracturirende Gewalt auf eine umschriebene Stelle ein, so dass ein Loch entsteht (was jedoch nur bei Schusswunden vorkommt) oder ein hervorragendes Stück eines der Beckenknochen abbricht; in anderen erfolgt die Fractur durch Zusammenpressen des ganzen knöchernen Beckens, meist in sagittaler Richtung, wodurch gewöhnlich einer Seits im Bereich der Schoossbeinäste, anderer Seits im Kreuzbein (vgl. pag. 414) vertical verlaufende Bruchlinien entstehen. Bei letzteren fehlen selten Verletzungen der Bauch-Eingeweide, namentlich der Blase. Bruchstücke können sogar in den Darm oder in die Blase eindringen. Ueberdies berauben solche „verticale Doppelbrüche" in der Regel das ganze Becken seiner Festigkeit, so dass die unteren Extremitäten ihren Stützpunkt verlieren und der Verletzte mehr oder weniger unfähig wird zu gehen und zu stehen.

Ueber die Trennungen der Becken-Symphysen, welche in Betreff der Functionsstörung das Gleiche leisten und oft mit Fracturen combinirt vorkommen, vgl. „Verrenkungen".

Wegen der grossen Gefahr, welche aus einer weiteren Verschiebung der Bruchstücke hervorgehen könnte, muss man sich hüten zum Behuf der Diagnose gewaltsame Bewegungen vorzunehmen, namentlich, wenn Erscheinungen von Verletzung der Harnröhre, der Blase oder des Darms bestehen, welche überdies viel bedeutsamer sind, als die localen Bruchsymptome.

Für die Behandlung der Beckenbrüche gilt als allgemeine Regel, dass der Kranke bis zur vollständigen Consolidation (meist Monate lang) vollkommen ruhig liegen muss, und dass die im Bereich der Beckenorgane bestehenden Complicationen, insbesondere Harn-Infiltration, Entzündungen, Abscesse, mit der grössten Sorgfalt zu behandeln sind (vgl. Bd. IV). In Bezug auf die andauernde ruhige Lage des Kranken muss hervorgehoben werden, dass es hiermit bei den Beckenbrüchen mehr noch als bei den Brüchen anderer Rumpfknochen besondere Schwierigkeiten hat. Es grenzt oft an das Unmögliche, den Kranken in dieser oder jener Lage zu erhalten, wenn seine eigene Willenskraft dazu nicht ausreicht. In dieser Beziehung gewähren Schwebevorrichtungen und der Gypsverband, soweit er anwendbar ist, oft grosse Vortheile.

Wir unterscheiden: Brüche des Darmbeins, des Schoossbeins, des Sitzbeins und Brüche der Pfanne.

a) **Brüche des Os ileum** entstehen nur in Folge direct einwirkender Gewalt. Am Häufigsten bricht die Spina anterior superior in mehr oder weniger grosser Ausdehnung ab; gewöhnlich wird sie dann nach Unten und Vorn gezogen durch Sartorius und Tensor fasciae latae. Abbrechen der Crista ilei kommt vorzugsweise zu der Zeit vor, wo sie noch als Epiphyse in knorpliger Verbindung mit dem übrigen Knochen steht[1]). Nur ausnahmsweise erfährt sie eine Verschiebung, weil gewöhnlich die an ihrer äusseren Seite entspringenden Fasern der Gesässmuskeln denjenigen des Iliacus internus, und beide zusammen den von oben her inserirten Bauchmuskeln das Gegengewicht halten[2]).

Die Diagnose kann Schwierigkeiten darbieten, wenn die Bruchstelle dem zufühlenden Finger unzugängig ist. Jedoch wird man abnorme Beweglichkeit und Crepitation gewöhnlich entdecken, wenn man die Bauchmuskeln hinreichend erschlafft, indem man den Verletzten in liegender Stellung untersucht, den Thorax nach der kranken Seite neigen und den Oberschenkel gegen den Rumpf beugen lässt. Fast immer bestehen bei Darmbeinbrüchen bedeutende Quetschungen und anderweitige Nebenverletzungen. — Wenn die Prognose nicht durch diese getrübt wird (was freilich häufig der Fall), so ist sie günstig. — Die Reduction erfolgt in der für die Diagnose angegebenen Stellung. Die Lagerung der Beine auf einem Keilkissen oder auf einer unter die Kniekehle zu schiebenden dicken Rolle ist zur Retention meist ausreichend. Besteht Neigung zur Verschiebung, so muss man eine breite Becken-Binde hinzufügen, die am Besten sogleich durch Gyps befestigt wird (vgl. Fractura colli femoris).

b) **Brüche des Schoossbeins** betreffen entweder den Körper oder einen der Aeste und bestehen bald einfach, bald doppelt; im letzteren Falle findet sich entweder ein Doppelbruch eines Schoossbeins oder beide Schoossbeine sind zugleich gebrochen. Gewöhnlich besteht gleichzeitig eine Fractur des Kreuzbeins oder eine Zerreissung der Symphysis sacroiliaca. Vgl. d. folgd. Abschnitt.

Die bedeutendsten Verschiebungen der Bruchstücke, namentlich in die Beckenhöhle hinein, erfolgen meist durch die fracturirende Gewalt selbst. Aber auch Muskelzug kann dabei von Belang sein. Ist ein Stück des Schambeins ganz abgelöst, so kann es durch Pec-

[1]) Ich habe diese Fractur jedoch bei einem kräftigen Manne selbst beobachtet.

[2]) Sanson fand ein 4 Finger breites und ebenso langes Bruchstück vom oberen Rande des Darmbeins bis in die Nähe des Thorax verschoben.

tineus, Adductoren und Obturator externus nach Unten gezogen werden. Sind beide Schoossbeine in ihren horizontalen und absteigenden Aesten gebrochen, so werden sie nach Vorn und Unten dislocirt. Hierdurch kann eine so bedeutende Compression der Harnröhre (und der Vagina) bewirkt werden, dass man zur operativen Entfernung des Bruchstücks schreiten muss. Compression oder Zerreissung, sogar vollständige quere Durchtrennung (Abreissung) der Harnröhre durch verschobene Bruchstücke gehören zu den gewöhnlichen Complicationen. Besonders bei Splitterbrüchen kommen auch Zerreissungen der Blase vor. Die einwirkende Gewalt kann aber auch, ohne dass Bruchstücke dislocirt sind, die Blase zersprengt oder den Darm zerrissen haben. Jedenfalls muss man immer eine heftige Erschütterung des ganzen unteren Rumpfendes voraussetzen, die selbst zur Commotio medullae spinalis führen kann. Durch die Häufigkeit dieser Complicationen wird die Prognose viel bedenklicher, als bei Fracturen des Os ileum.

Die Diagnose ist bei vollständigen Brüchen wegen der oberflächlichen Lage des Knochens leicht, sobald man nur die an ihm befestigten Muskeln erschlafft. Schwieriger wird eine blosse Einknickung zu erkennen sein, welche, nach Wernher, besonders am Ramus descendens häufiger vorzukommen scheint.

Die Behandlung erheischt dieselbe Lage, wie beim Bruch des Darmbeins. Die Reduction kann bei Weibern durch den in die Vagina eingeführten Finger erleichtert werden. Abgelöste Bruchstücke, welche die Harnblase, die Harnröhre oder die Scheide verletzen oder zusammendrücken, müsste man, wenn ihre Verschiebung anderweitig nicht beseitigt werden könnte, durch eine Incision blosslegen und entfernen; ebenso ein nekrotisches Bruchstück. Der Verband beschränkt sich, wenn nicht antiseptische Maassregeln erforderlich sind, auf eine breite Leibbinde, welche um das Becken gelegt wird.

Den wichtigsten Theil der Behandlung bildet immer die Berücksichtigung der bestehenden Complicationen, besonders der Harn-Infiltration (vgl. Bd. IV).

c) **Brüche des Sitzbeins** entstehen gleichfalls nur durch bedeutende Gewalt (oft gleichzeitig mit anderen Fracturen am Becken, vgl. pag. 422) und sind deshalb stets von heftiger Quetschung der bedeckenden und Erschütterung der umgebenden Weichtheile, auch wohl von Splitterung begleitet.

Die Diagnose wird gewöhnlich für leicht gehalten; sie kann aber, wenn keine beträchtliche Verschiebung Statt findet und in Folge der Quetschung bereits bedeutende Geschwulst eingetreten ist, sehr

schwierig sein. Die Verschiebung, welche man a priori, wegen der starken Muskeln, welche vom Tuber ischii abwärts verlaufen, für sehr augenfällig und constant halten möchte, kann gänzlich fehlen, wenn (wie gewöhnlich) die das Tuber ischii umfassenden starken Fasern des Ligamentum sacro-tuberosum unversehrt geblieben sind. Liegt der Bruch an einer dem Finger zugänglichen Stelle, so lässt sich Beweglichkeit und Crepitation entdecken, wozu das Einführen des Fingers in den Mastdarm oder die Vagina nützlich sein kann. Schliessen wir die verticalen Doppelbrüche aus, so findet man die Function der vom Tuber ischii entspringenden Muskeln, somit auch die Fähigkeit zu gehen, nur dann aufgehoben, wenn das Tuber ischii gänzlich abgebrochen und zugleich die dasselbe umfassende Bandmasse zerrissen ist. — Die Prognose ist, abgesehen von den Nebenverletzungen, günstig. — Nachdem die etwa bestehende Verschiebung durch directen Druck beseitigt ist, reicht ruhige Lage mit leicht gebeugtem Schenkel zur Behandlung aus. — Um das abgebrochene Tuber sicher in der gehörigen Lage zu erhalten, kann man eine Spica coxae hinzufügen und durch Gyps befestigen.

Sich selbst überlassen, kann das abgebrochene Tuber ischii durch ligamentöse Zwischensubstanz anheilen oder nekrotisch werden, auch wohl zur Entstehung eines „discontinuirlichen Osteom's" Veranlassung geben. (Vgl. Bd. I. pag. 433.)

d) **Bruch der Pfanne,** Fractura acetabuli, kann sowohl durch directe Gewalt, als auch durch Gegenschlag (Fall auf den Trochanter oder auf die Füsse) zu Stande kommen. Richtung und Ausdehnung des Bruches sind sehr verschieden: bald ist es nur ein einfacher Sprung, bald sind die Körper der drei Knochen, welche in der Pfanne zusammenstossen, von einander getrennt (A. Cooper), bald ist der Boden der Pfanne abgelöst oder zerschmettert; der Oberschenkelkopf kann sogar durch die auf solche Weise entstandene Lücke in die Beckenhöhle eindringen (A. Cooper, Gama). Anderer Seits kann auch bloss der Rand der Pfanne abbrechen, wodurch oft eine Verrenkung des Oberschenkels bedingt wird, die sich leicht, jedoch unter Crepitation, einrenken, aber schwer zurückhalten lässt[1].

Ein Bruch des Bodens der Pfanne, bei welchem der Gelenkkopf in die Beckenhöhle eingedrungen ist, könnte mit einer Verrenkung des Oberschenkels verwechselt werden; aber die Beweglichkeit des letzteren, die Crepitation und das Fehlen einer Geschwulst, wie sie der verrenkte Oberschenkelkopf an der von ihm eingenommenen Stelle bilden müsste, sichern die Diagnose. Auch mit Schenkel-

[1]) Vgl. unsere Beschreibung der „Luxatio femoris" im folgd. Abschnitt.

halsbruch[1]) oder mit Quetschung des Hüftgelenks wäre Verwechselung möglich. Von letzterer lässt sich ein Pfannenbruch, bei welchem Crepitation nicht entdeckt wird, mit Sicherheit nicht unterscheiden.

Die Prognose ist, abgesehen von Complicationen, nur dann übel, wenn der Gelenkkopf die Pfanne durchbohrt hat. Einfache Pfannenbrüche heilen in 2 bis 3 Monaten, oft sogar ohne Deformität, so dass die Bewegungen im Hüftgelenk nicht beeinträchtigt werden.

Behandlung. Von Reduction kann bei Pfannenbrüchen, sofern nicht zugleich Luxation besteht, niemals die Rede sein. Der Kranke wird auf eine geneigte Ebene gelagert, um die Muskeln des Oberschenkels zu erschlaffen. Bei einem Bruch des Pfannenrandes mit Luxation des Oberschenkels ist permanente Extension in halbgebeugter und abducirter Lage des Beins nothwendig, um das Wiederausweichen des Schenkelkopfes zu verhüten.

## c. Brüche der oberen Extremität.

### 1) Brüche des Schulterblatts.

Die grosse Beweglichkeit des Schulterblatts und seine Bedeckung durch dicke Muskeln schützen dasselbe vor der Einwirkung äusserer Gewalten. Brüche der Scapula sind daher im Allgemeinen selten (abgesehen von den Schussverletzungen, etwa 1 Procent aller Fracturen). Körper und Collum brechen am Häufigsten, demnächst Acromion und unterer Winkel, am Seltensten Processus coracoides.

a) **Brüche des Körpers der Scapula** verlaufen bald longitudinal, bald quer, bald sind es Splitterbrüche. Sie entstehen stets durch directe Gewalt und sind daher immer mit bedeutender Quetschung, oft auch mit Wunden complicirt. Bei Schussfracturen können die Bruchsplitter erheblich dislocirt werden. Dringt die Kugel von Hinten ein, so können Splitter in die Lunge hinein und sogar durch die vordere Brustwand wieder hinausgetrieben werden (Pitha). Von Verschiebung durch Muskelzug kann kaum die Rede sein, da die breiten Muskeln, welche den Knochen auf beiden Seiten bedecken, an den Bruchstücken gleichmässig fest sitzen. Jedoch wird der untere Winkel, wenn er abgebrochen ist, durch den Serratus anticus major und den Latissimus dorsi nach Vorn gezogen. Diese Verschiebung macht einen diagnostischen Irrthum fast unmöglich. Bei anderen subcutanen Brüchen des Körpers der Scapula kann die Diagnose zweifelhaft sein, besonders wenn, wegen bedeutender Geschwulst, Crepitation nicht zu

[1]) Vgl. die weiter unten folgende Beschreibung.

fühlen ist. — Die Behandlung hat nur bei Brüchen des unteren Winkels Schwierigkeit. Bei den übrigen genügt es, wenn man während der Heilung den Arm unbeweglich hält, was sich leicht dadurch bewirken lässt, dass man ein Polster zwischen den Arm und den Thorax legt und den Arm am Thorax mit einer Binde befestigt. Ist dagegen der untere Winkel abgebrochen, so lässt sich das verschobene Bruchstück nicht wieder nach Hinten in seine normale Lage schieben. Man hat deshalb das obere Bruchstück, d. h. die übrige Scapula ihm zu nähern gesucht und zum Behuf der Retention in dieser Stellung die Hand der kranken Seite auf der gesunden Schulter befestigt. Desault legte zu diesem Behuf ein keilförmiges Kissen mit der Basis nach Unten zwischen Schulter und Arm und befestigte letzteren mit einer Binde. Aber trotz dieses beschwerlichen Verbandes heilt der Bruch des unteren Winkels doch immer mit einiger Deformität. Da letztere meist unschädlich ist, so thut man gewiss besser, diese Fractur ganz so, wie andere Brüche des Körpers des Schulterblatts, zu behandeln, zugleich bestehende Quetschung, Wunden, Splitterung aber sorgfältig zu berücksichtigen. Abgelöste Knochenstücke sind zu entfernen, Abscesse, welche gegen die Achselhöhle hin ihren Weg nehmen können, frühzeitig zu öffnen; bei bedeutender Eiterung zwischen Schulterblatt und Thorax muss vielleicht durch Trepanation des ersteren ein directer Ausweg geöffnet werden.

b) **Brüche des Acromion** haben ihren Sitz an verschiedenen Stellen dieses Fortsatzes und sind gewöhnlich Querbrüche. Bei Kindern scheint auch Epiphysen-Trennung vorzukommen. Fracturen an der Basis des Acromion entstehen zuweilen durch Gegenschlag; alle übrigen fast ausschliesslich durch directe Gewalt. Wenn das Acromion ganz abgebrochen ist, so wird es durch das Gewicht des Arms und die Wirkung des Deltoides abwärts gezogen, die Schulter ist abgeflacht, der Kopf gegen die kranke Schulter hin geneigt. Man fühlt deutlich den durch das obere Bruch-Ende gebildeten Vorsprung und entdeckt Crepitation, wenn man den Oberarm aufwärts schiebt und das Acromion hinabdrückt. Die Prognose ist im Allgemeinen günstig, da der Bruch selten complicirt ist, und, obwohl die Heilung gewöhnlich nur durch fibröse Zwischensubstanz erfolgt, die Function des Armes doch fast gar nicht beeinträchtigt wird. Die Behandlung beabsichtigt das untere Bruch-Ende zur normalen Höhe durch Emporschieben des Humerus zu erheben und in dieser Stellung unbeweglich zu erhalten. Hierzu genügen gegypste oder mit Heftpflaster bestrichene Bindentouren, welche man von der gesunden Schulter aus um den Ellenbogen der kranken Seite und demnächst in Zirkeltouren um den

Thorax und Oberarm anlegt. Bei mageren Subjecten legt man zwischen Arm und Rumpf ein Polster. Nach A. Cooper soll man, um den Deltoides ausser Thätigkeit zu setzen, ein keilförmiges Kissen, mit seiner Basis nach Unten gerichtet, zwischen Arm und Rumpf einschieben und mit einer Binde befestigen, während man durch eine Mitella für die Erhebung des Armes sorgt. Andere haben sich der bei Schlüsselbein-Brüchen empfohlenen complicirteren Verbände von Desault u. A. bedient, welche jedoch, ohne mehr zu nützen, viel mehr Beschwerde machen. Vgl. pag. 434.

c) **Brüche der Spina scapulae**, welche höchst selten vorkommen[1]), entstehen immer durch directe Gewalt und sind bei der oberflächlichen Lage dieses Theils leicht zu erkennen. Das abgebrochene Stück ist beweglich und an der Bruchstelle besteht Schmerz, der durch Bewegungen (besonders Erhebung des Arms) und durch Berührung gesteigert wird. Gewöhnlich findet sich eine stärkere Quetschung, als bei Brüchen des Acromion. Sollte eine mechanische Behandlung erforderlich werden, so müsste man eine graduirte Compresse in die Fossa supraspinata, eine andere in die Fossa infraspinata legen und beide durch Gypsbinden, die in Achtertouren um die Schultern laufen und sich auf dem kranken Schulterblatte kreuzen, befestigen.

d) Der **Processus coracoides** liegt zu geschützt, um häufig durch äussere Gewalt zerbrochen zu werden. In einzelnen Fällen fand man ihn durch den verrenkten Oberarmkopf abgeknickt. Pectoralis minor, Biceps und Coraco-brachialis würden ihn abwärts ziehen, wenn nicht die gewöhnlich unverletzt bleibenden starken Ligamenta coraco-acrominale und coraco-claviculare eine solche Verschiebung hinderten. Besteht keine bedeutende Geschwulst, so kann man leicht die Beweglichkeit des abgebrochenen Fortsatzes und Crepitation entdecken. Bedenklich ist diese Fractur nur deshalb, weil sie eine bedeutende äussere Gewalt voraussetzt, welche immer zugleich heftige Quetschung der Weichtheile bedingen muss. — Der mechanische Theil der Behandlung beschränkt sich darauf, dass man die genannten Muskeln in Erschlaffung versetzt. Man nähert den Arm mit gebeugtem Ellenbogen dem Rumpf und befestigt ihn in dieser Stellung durch eine Mitella.

e) **Brüche des Collum scapulae** finden sich selten in der Weise, dass die Bruchlinie grade durch das Collum scapulae verläuft und einfach den Gelenkfortsatz von dem übrigen Schulterblatt trennt[2]). Entweder erstreckt sich dieselbe in den Gelenkfortsatz hinein, so dass

[1]) Vgl. Malgaigne in seiner Revue médico-chirurgicale 1852, Novbr.

[2]) Vgl. Lotzbeck, Deutsche Klinik, 1867, No. 46.

ein Theil der Gelenkfläche abgelöst oder in mehrere Stücke zersprengt wird, oder sie verläuft garnicht durch das anatomische Collum, sondern medianwärts vom Rabenschnabelfortsatz, so dass letzterer an dem abgebrochenen Stück sitzt und mit diesem bewegt werden kann[1]. Letztere Art scheint die bei Weitem häufigere zu sein. Schliesst man diese nicht aus, so sind die Schulterhals-Brüche nicht so selten, wie man früher annahm. Ob diese Annahme (wie A. Cooper vermuthete) darauf beruht hat, dass sie häufig mit Verrenkungen im Schultergelenk verwechselt wurden, ist nicht zu entscheiden; in neuester Zeit dürfte es doch nicht oft vorgekommen sein. Die Deformität, welche durch diesen Bruch bedingt wird, hat allerdings Aehnlichkeit mit der bei Schulter-Verrenkungen bestehenden. Das Gewicht des Arms zieht durch Vermittelung des Kapselbandes und der langen Köpfe des Biceps und Triceps den abgebrochenen Gelenkfortsatz des Schulterblatts abwärts, während Pectoralis major, Teres major und Latissimus dorsi ihn gegen die Achselhöhle hin einwärts verschieben. Die Schulter erscheint daher abgeflacht; man findet dicht unter dem Acromion eine Vertiefung, die Achse des Arms ist schräg nach Unten und Aussen gerichtet, der Ellenbogen steht, zumal wenn er gebeugt wird, in einiger Entfernung vom Rumpf. Die Unterscheidung von einer Luxation ist jedoch sehr wohl möglich. Schon das schlaffe Herabhängen des Arms und die Möglichkeit den Ellenbogen dem Rumpf zu nähern und auch wieder weiter von ihm zu entfernen, stehen im Gegensatz zu den Erscheinungen bei der Verrenkung; auch fühlt man gewöhnlich in der Achselhöhle einen unregelmässigen Körper, welcher keine Aehnlichkeit mit der Gestalt des Gelenkkopfs hat. Vor Allem aber sind die Ergebnisse eines Reductionsversuches charakteristisch. Die Reduction erfolgt nämlich bei diesem Bruche ohne alle Schwierigkeit, bei der Luxation mehr oder weniger schwierig; die Difformität kehrt aber beim Bruch, auch nach der vollständigsten Reduction, sogleich wieder, wenn man den Arm sich selbst überlässt, bei der Luxation nicht, sobald die Reduction gelungen ist. Umfasst man nach der Reduction die Schulter mit der einen Hand und macht mit der anderen am Oberarm rotirende Bewegungen, so entsteht beim Bruch des Collum scapulae Crepitation.

Brüche des anatomischen Halses der Scapula unterscheiden sich schon durch die geringe Grösse des Bruchstücks, besonders aber dadurch, dass der Rabenschnabelfortsatz mit dem abgebrochenen Gelenktheile des Schulterblatts nicht zusammenhängt

[1] Vgl. Gurlt, Knochenbrüche, Theil II. pag. 537.

und den Bewegungen desselben nicht folgt. Letzteres Merkmal ist freilich nur dann von entscheidender Bedeutung, wenn man einen isolirten Bruch des Processus coracoides ausschliessen kann.

Alle Brüche des Collum scapulae (mit Ausnahme der Schussverletzungen) entstehen durch Gegenschlag bei einem Fall auf die vorgestreckte Hand, auf den Ellenbogen oder die Schulter.

Um die Reduction auszuführen, umfasst man den Oberarm dicht unter der Achselhöhle und zieht ihn stark auswärts, während man den Ellenbogen mit der anderen Hand gegen den Thorax drückt und aufwärts schiebt. Zur Retention dient, je nach der Beschaffenheit des Falles, entweder ein Verband, der dem Desault'schen Princip für die Behandlung der Clavicular-Brüche entspricht, oder einer der Verbände für den Bruch des Collum humeri, namentlich der von Port angegebene Gypsverband oder der Middeldorpf'sche Triangel. Zur Heilung sind, nach A. Cooper, 10 bis 12 Wochen erforderlich. Lange Zeit bleibt dann noch Steifigkeit im Schultergelenk zurück. Entsteht die Fractur, wie gewöhnlich, durch eine sehr heftige Gewalt, so können überdies die Folgen der Contusion gefährlich werden und eine besondere Behandlung erheischen.

### 2) Brüche des Schlüsselbeins.

Die oberflächliche Lage, die doppelte Krümmung und die Function des Schlüsselbeins, der ganzen oberen Extremität eine feste Stütze am Rumpfe zu gewähren, erklären hinlänglich die grosse Häufigkeit der Fracturen desselben. Es nimmt auf der Frequenzscala der Knochenbrüche die vierte Stelle ein, mit etwa 15 Procent.

Die meisten Clavicularbrüche entstehen durch Gegenschlag, in Folge eines Falls auf die Schulter, auf den Ellenbogen oder auf die Hand, während der Arm vom Rumpfe entfernt oder vorgestreckt ist. Diese indirecten Fracturen haben gewöhnlich in der Mitte des Knochens, als der am Stärksten gebogenen Stelle, ihren Sitz und verlaufen meist schräg.

Besonders häufig sind Brüche der Clavicula bei Kindern. Dies erklärt sich aus dem hohem Grade von Elasticität, welchen die noch mit Epiphysenknorpeln versehenen Knochen der oberen Extremität besitzen. Beim Fall auf die vorgestreckte Hand wird der Stoss mit grösster Wahrscheinlichkeit bis auf das früh verknöcherte Schlüsselbein fortgepflanzt und dies zwischen dem Gewicht des Rumpfes und dem Boden seiner Länge nach comprimirt. Vgl. P. Vogt, Archiv f. klin. Chir. Bd. XXII, pag. 349.

Sehr selten brechen beide Schlüsselbeine zugleich, wie ich einmal bei einer jungen Dame beobachtet habe, die vom Pferde zunächst mit der einen Schulter gegen einen Baum geschleudert worden und dann mit dem anderen Arm voraus auf die Erde gefallen war.

Durch direct einwirkende Gewalt veranlasste Brüche können an jeder beliebigen Stelle vorkommen und sind entweder Quer- oder Splitterbrüche.

Entstehen Brüche durch Gegenschlag in Folge eines sehr gewaltsamen Stosses, so erfolgt unmittelbar nach dem Brechen des Knochens eine beträchtliche Verschiebung der Bruch-Enden über einander (vgl. pag. 432). Höchst selten kommt es dabei zu Zerreissung der Haut oder der grossen Nerven und Gefässe. Gewöhnlich sind Brüche durch Gegenschlag einfach, die durch directe Gewalt bedingten dagegen oft mit heftiger Contusion, Zerreissung der Haut, selten mit Verletzung des Plexus brachialis oder der Vasa subclavia complicirt[1]). Ueberaus selten dringt ein zackiges Bruchstück der Clavicula in den über die erste Rippe emporragenden Theil des Pleurasackes und verletzt die Lunge[2]).

Die Schlüsselbeinbrüche sind wesentlich verschieden, je nachdem sie an der inneren oder an der äusseren Seite des Ligamentum coraco-claviculare bestehen. Bei letzteren werden die Bruch-Enden durch genanntes Band und durch den Processus coracoides in der normalen Stellung erhalten; es entsteht entweder gar keine oder doch nur unbedeutende Verschiebung nach der Dicke des Knochens[3]) und die Bewegungen des Armes sind nicht gestört. Bricht dagegen die Clavicula zwischen dem Ligam. coraco-claviculare und dem Brustbeine, so wird das äussere Bruchstück durch das Gewicht des Armes, der an ihm durch den Deltoides befestigt ist, abwärts und demnächst durch die Mm. pectoralis major, teres major und latissimus dorsi nach Innen, folglich unter das innere Bruchstück gezogen. Das weiter fortwirkende Gewicht des Armes zieht das Acromial-Ende immer weiter abwärts, so dass dem äusseren Bruchstück eine schräge Richtung aufwärts und einwärts ertheilt wird.

[1]) Diese Complicationen finden sich fast nur bei Schussfracturen, welche aber anderer Seits auch ganz einfach, sogar ohne Splitterung vorkommen.

[2]) Aus mündlicher Mittheilung meines früheren Collegen Rühle kenne ich einen solchen Fall, in welchem gleich nach der Verletzung sich bedeutendes Emphysem entwickelte, ohne dass eine Rippe gebrochen war.

[3]) Verschiebung ad latus bei Bruch der Clavicula zwischen dem Ligamentum coraco-claviculare und dem Acromion beschrieb Guéretin. Es war ein Bruch durch Gegenschlag, genau dem inneren Rande des Processus coracoides entsprechend. Das äussere Bruchstück, vom Processus coracoides unterstützt, war nicht verschoben, dass innere dagegen durch die Wirkung des Pectoralis major und des vorderen Theils des Deltoides um einige Millimeter abwärts gerückt. — Ich habe sogar viel stärkere Verschiebung des inneren Bruchstücks beobachtet. — Auch Pitha gedenkt solcher Fälle.

Das äussere Bruch-Ende wird somit in dreifacher Weise verschoben: 1) ad latus, abwärts, 2) ad longitudinem, einwärts, 3) ad directionem, in einem nach Unten offenen, stumpfen Winkel gegen das innere Bruchstück, welches letztere entweder gar keine Verschiebung erfährt oder durch den Sternocleidomastoideus und die Hebelwirkung des elastischen Ligamentum interclaviculare etwas emporgezogen wird.

Bei den höchst seltenen Fracturen des Sternalendes der Clavicula fehlt entweder jede Dislocation oder das laterale Bruchstück rückt ein Wenig aufwärts.

Die **Diagnose** ist gewöhnlich leicht. Handelt es sich um einen Bruch in der Mitte (an der vorderen Convexität) des Schlüsselbeins, so findet man, nach einem Fall auf Schulter, Ellenbogen, oder Hand, den Arm wie gelähmt herabhängend, nach Innen rotirt, mit der gesunden Hand sorgfältig unterstützt, Kopf und Rumpf nach der Seite der Fractur geneigt. Der Arm kann weder nach Vorn gebracht, noch erhoben, insbesondere die Hand nicht bis auf den Kopf gebracht werden[1]). Die kranke Schulter steht ein wenig tiefer und der Mittellinie des Körpers näher. Das innere Bruch-Ende macht unter der Haut einen deutlichen Vorsprung. Verläuft der Bruch schräg von Oben und Innen nach Unten und Aussen, so wird die Haut durch das äussere Bruch-Ende erhoben und die schräge Stellung des letzteren (vgl. oben) ist sehr viel deutlicher. Das äussere Bruch-Ende ist sehr beweglich, dass innere nur wenig. Wenn man die Dislocation in der sogleich anzugebenden Weise beseitigt und demnächst die Bruch-Enden gegen einander bewegt, so vernimmt man deutlich Crepitation. — Bei incompleten Brüchen bemerkt man eine schmerzhafte Hervorragung, eine Vermehrung der vorderen Convexität des Schlüsselbeins; aber Beweglichkeit und Crepitation fehlen gänzlich.

Ist die Fractur verheimlicht oder unbeachtet geblieben, so kann nicht blos bei incompleten, sondern auch bei vollständigen Brüchen die Callus-Geschwulst für ein Pseudoplasma (Enchondrom) gehalten werden. Eine genaue Anamnese klärt den Irrthum auf. Ich kenne mehrere Fälle der Art bei Knaben von 8—10 Jahren.

Bei Brüchen, welche nach Aussen vom Ligament. coraco-claviculare liegen, findet sich in der Regel weder Deformität, noch

[1]) Alle diese Angaben beziehen sich auf die Fractur des Schlüsselbeins zwischen Lig. coraco-claviculare und Articul. sternoclavicularis und sind, wegen der keineswegs seltenen Variationen der Richtung des Bruches, nicht so allgemein gültig, wie man seit Desault glaubt. Es kommen sogar Fälle vor, in denen die Verletzten, trotz eines vollständigen Bruches in der Mitte des Schlüsselbeins, den Arm in jeder Richtung zu erheben vermögen, wie ich selbst wiederholt beobachtet habe.

Functionsstörung[1]). Bei genauerer Untersuchung aber lässt sich nicht blos lebhafter Schmerz an der Bruchstelle, sondern auch Beweglichkeit der Bruch-Enden und zuweilen Crepitation entdecken.

**Prognose.** Lebensgefährlich werden Schlüsselbein-Brüche nur durch besondere Complicationen. Einfache Brüche der Clavicula heilen sogar ohne Kunsthülfe, freilich mit einer mehr oder weniger bedeutenden Deformität. Letztere lässt sich auch bei der sorgfältigsten Behandlung oft nicht ganz vermeiden, kann aber mit der Zeit verschwinden, zumal bei Kindern. —

Sehr selten erfolgt die Heilung in der Art deform, dass verschobene Knochenspitzen oder Osteophyten den Plexus brachialis drücken und reizen. Ich habe ein Mal deshalb die Resection des deformen Callus machen müssen. — Pseudarthrosen stören die Function sehr wenig.

Brüche am Acromial-Ende, nach Aussen vom Lig. coracoclaviculare, heilen auch ohne mechanische Hülfe gewöhnlich ohne Deformität. — Die Heilung erfolgt in etwa 4 Wochen.

**Behandlung.** Zum Behuf der Reduction fasst man entweder, hinter dem Verletzten stehend, beide Schultern und zieht sie kräftig nach Hinten, wobei nöthigen Falls das Knie als Widerhalt gegen den Rücken des Patienten gestemmt wird; oder man lässt die Contra-Extension am anderen Arme durch einen Gehülfen ausüben und zieht auf der verletzten Seite mit der einen Hand das obere Ende des Humerus vom Rumpf ab, während man mit der anderen den Ellenbogen gegen den Rumpf und zugleich aufwärts drängt.

Für die Retention der Schlüsselbeinbrüche sind von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten die verschiedenartigsten Verbände in Anwendung gebracht worden, von denen wir im Nachstehenden nur einige bewährte näher erläutern wollen. — Dieselben bezwecken, den oben (pag. 432) angeführten Verschiebungen des Bruchstücks entsprechend, bald die Schultern nach Hinten zu ziehen oder auch durch besondere Maschinen nach Hinten zu drücken, bald die kranke Schulter zu heben und nach Vorn zu drängen, bald auch blos die Schulter zu heben oder aber zugleich, den Arm als Hebel benutzend, am Acromial-Ende der Clavicula eine permanente Extension auszuüben. — Von geringer Wirksamkeit ist die Erschlaffung des Kopfnickers durch Schiefstellung des Kopfes, welche man angewandt hat, um Erhebung des äusseren Bruchstücks zu verhüten.

Hippokrates glaubte, dass es ausreichend sei, die Schulter blos nach Hinten und Aussen zu ziehen. Deshalb lagerte er den Kranken so, dass nur der mittlere Theil des Rückens unterstützt wurde, die Schultern nicht, welche daher durch ihr eigenes Gewicht nach Hinten und Aussen fielen. Aehnlich verfuhr in neuester Zeit

[1]) In Betreff der Ausnahmen vgl. die Note zu pag. 431.

noch Robert (in Paris). Paul von Aegina liess ausserdem unter die Achselhöhle eine starke wollene Pelotte legen. In derselben Absicht legte Guy de Chauliac eine dicke Binde mit Achtertouren um beide Schultern, welcher Verband lange Zeit der herrschende war. Petit suchte ihn fester und wirksamer zu machen, indem er die um die Schultern laufenden Ringe der Achtertouren mit einem starken Bande quer über den Rücken nochmals zusammenzog. Brünninghausen, Evers, Hofer, Cooper u. A. legten auf den Rücken ein viereckiges Kissen, gegen welches die Schultern mittelst gepolsterter Riemen nach Hinten gezogen wurden. Auf dieselbe Weise wirken: das „eiserne Kreuz“ von Heister, die Brasdor'sche „Schnürbrust“, der Verband von Brefeld. Alle diese Verbände sind unzureichend gegen die Dislocatio ad latus und ad directionem. —

Schon Galen hat die Nothwendigkeit erkannt, das äussere Bruchstück zu gleicher Höhe mit dem inneren zu erheben.

Desault hat zuerst allen drei Richtungen der Dislocation zugleich entgegen zu wirken gesucht. Sein Verband wird in folgender Weise angelegt. Ein keilförmiges Kissen wird, mit der Basis nach Oben, unter der Achselhöhle der kranken Seite mittelst einer um die gesunde Schulter geführten Binde befestigt. Der Wundarzt fasst hierauf den Ellenbogen, nähert ihn dem Rumpf und schiebt ihn zugleich nach Vorn. Das Oberarmbein wirkt solcher Gestalt als zweiarmiger Hebel; sein stark nach Aussen gedrängtes oberes Ende übt an dem äusseren Bruchstücke der Clavicula eine Extension aus, und indem man den Arm durch einen Druck am Ellenbogen aufwärts schiebt, wird dasselbe zur gleichen Höhe mit dem inneren erhoben. Zum Behuf der Retention bedient man sich zweier langen Binden, deren eine in horizontalen Touren den Arm und den Rumpf umfasst und den Ellenbogen genau an die Brust angedrückt hält, während die andere in schräg verlaufenden Touren von der gesunden Schulter unter dem Ellenbogen der kranken Seite hinweg und zur gesunden Schulter zurücksteigt, wodurch der Arm und mithin auch das äussere Bruch-Ende aufwärts gedrängt wird. Für das Anlegen der letzteren Binde gab Desault folgende Vorschrift. Man beginnt von der Achselhöhle der gesunden Seite, führt die Binde schräg über die Brust zur kranken Schulter und an der hinteren Seite des Oberarms abwärts unter den Ellenbogen der kranken Seite, steigt dann schräg über die Brust aufwärts zur gesunden Achselhöhle, von wo man ausgegangen war, demnächst schräg über den Rücken zur kranken Schulter und von dieser an der vorderen Seite des Oberarms gerade abwärts um den Ellenbogen der fracturirten Seite herum und über den Rücken zu dem ursprünglichen Ausgangspunkte zurück, — und so wieder von Vorn.

Boyer wandte statt des festen Desault'schen Kissens ein mit Watte ausgestopftes Keilkissen an, um die Achselhöhle einem weniger harten Drucke auszusetzen;

Dasselbe erwies sich bald als zu nachgiebig. Ricord empfahl ein Luftkissen aus vulkanisirtem Kautschuk, welches an den Uebelständen aller Kautschuk-Präparate leidet. — An die Stelle der ersten Bindenlage, durch welche Desault blos das Kissen am Thorax zu befestigen beabsichtigte, setzte Boyer zwei Bänder, die über der gesunden Schulter zusammengeknüpft wurden. Delpech befestigte dasselbe an eine Art Weste. Dupuytren ersetzte die dritte Lage der Desault'schen Bindentouren durch einfachere, schräg laufende, von der gesunden Schulter über den Rücken, unter dem Ellenbogen der kranken Seite hindurch und wieder zurück zur gesunden Schulter. Boyer liess statt der Binden ein breites ledernes Armband um den Arm schnallen, welches anderer Seits an einem breiten Leibgurte festgeschnallt wurde. Delpech erzielte eine noch grössere Sicherheit und Festigkeit durch eine aus festem Leder gemachte Schleuder: ein breiter gepolsterter Riemen läuft um den Oberarm dicht über dem Ellenbogengelenk und um den Thorax, ein zweiter um den Vorderarm in der Nähe des Ellenbogens und von da zur gesunden Schulter; da wo sich die beiden Riemen kreuzen, sind sie an einander festgenäht. Durch diese mittelst Schnallen mehr oder weniger fest anzuziehenden Riemen wird der Arm in der beabsichtigten Stellung in der That sicherer als durch den Desault'schen Verband erhalten. Mayor empfiehlt statt der Riemen zusammengelegte Tücher anzuwenden und hält das dreieckige Kissen für überflüssig.

Der Desault'sche Verband ist im Princip unzweifelhaft richtig. Aber er ist, mag man die ursprüngliche Vorschrift oder die soeben angeführten Modificationen befolgen, schwer zu überwachen und schwer zu ertragen, auf die Dauer sehr unzuverlässig und überdies bei Personen mit vollen Brüsten und bei Kindern und Brustkranken gar nicht anzuwenden.

Velpeau[1]) sucht das äussere Bruchstück zu erheben und zugleich nach Aussen und Hinten zu schieben, indem er die Hand der verletzten Seite auf die gesunde Schulter legen lässt, so dass der Ellenbogen vor den Schwertfortsatz zu stehen kommt, und befestigt den Arm in dieser Stellung durch Binden (vgl. Fig. 36). Hierbei wird kein Kissen in die Achselhöhle gelegt; der Humerus wirkt als einarmiger Hebel.

Nach der Vorschrift von Velpeau (Médecine opératoire. Paris 1839, Tom. I. pag. 229), soll man beim Anlegen dieses Verbandes mit dem Bindenkopfe unter der Achsel der gesunden Seite beginnen, über den Rücken zur Schulter der verletzten Seite geben, dann über die vordere und äussere Fläche des Oberarms herab zum Ellenbogen und wieder unter die Achsel der gesunden Seite. Diese Gänge werden vier bis fünf Mal wiederholt und durch Cirkeltouren gedeckt, welche den Arm und den Thorax umkreisen und über welche schliesslich noch ein die Ellenbogenspitze umfassender Gang der ersteren Art gelegt werden kann.

Die Bindengänge liegen besser, wenn man die über die Schulter laufenden Touren mit Cirkeltouren um den Thorax alterniren lässt, wobei es sich fast von selbst macht, dass man beim Uebergang von der absteigenden Tour zur Cirkeltour den Bindenkopf in der Art umwendet, dass die vordere Fläche der Binde zur hinteren wird.

Fig. 36.



Die Wirksamkeit dieses Verbandes ist grösser und die Unbequemlichkeit viel geringer, als man auf den ersten Blick glauben sollte. Ich habe ihn vielfach mit Vortheil angewandt.

Wie bei allen Verbänden, so wird auch bei den für den Schlüsselbeinbruch ersonnenen die Wirksamkeit in hohem Grade erhöht, wenn man die Verschiebung und Lockerung der Bindengänge durch Zusammennähen oder durch Klebemittel verhindert, den Verband also unverrückbar macht. Die Beschwerden freilich werden dadurch meist nicht geringer.

Relativ bequem ist der von Wernher angegebene, genähte Verband. Man lässt den Kranken ein Camisol oder eine Weste (welche die Bruchstelle frei lassen) anziehen, und näht dies Kleidungsstück fest zu. Der Vorderarm wird spitzwinklig gebeugt und durch ein rings um die Brust geführtes Handtuch befestigt. Nachdem der Bruch eingerichtet ist, wird dies Tuch dicht um den Arm straff angezogen und in der Art an die Weste angenäht, dass der Arm keinerlei Bewegungen machen kann.

Für das Anlegen des Gypsverbandes gab Szymanowski folgende Vorschrift. Um die gesunde Schulter wird ein aus einem Tuch gebildeter hinreichend weiter Ring gelegt. Gegen diesen wird die

kranke Schulter durch, über den Rücken hin und zurück laufende Gypsbinden angezogen. Der im rechten Winkel flectirte Vorderarm und die Hand werden durch Bindenstreifen wie in einer Mitella befestigt, der ganze Verband aber und namentlich die kranke Schulter werden schliesslich durch einen im Genick sich anschmiegenden und von da am kranken Arm abwärts steigenden Gypskragen befestigt, dessen einzelne Lagen aus einem grossen Stück Zeug zurecht geschnitten werden. — Man kann ebenso gut jeden anderen Bindenverband durch Gyps, Leim oder Wasserglas unverrückbar machen, und dem von Szymanowski angegebenen Verfahren ist eine besondere Wirksamkeit nicht zuzuschreiben.

In eigenthümlicher Weise hat Sayre zur Retention der Clavicularbrüche Heftpflasterstreifen benutzt, deren Wirksamkeit namentlich von Schoenborn und R. Volkmann erprobt worden ist[1]). Man braucht dazu drei, 1 bis 1½ Meter lange, 5 bis 10 Centimeter breite Heftpflasterstreifen. Der erste wird auf der Mitte der Innenseite des Oberarms der verletzten Seite festgeklebt und schräg aufwärts um die äussere und hintere Fläche des Oberarms nahe unter dem Tuberculum majus zum Rücken und weiter unter der Achsel der gesunden Seite bis in die Gegend der Mamma geführt. Durch diesen Streifen wird die Schulter nach Hinten und Oben gezogen. Der zweite beginnt auf der gesunden Schulter, läuft schräg über die Brust, dann unter dem rechtwinklig (oder etwas mehr) gebeugten Vorderarm der verletzten Seite herum, diesen umfassend, endlich schräg über den Rücken nach seinem Ausgangspunkte zurück. Derselbe erhebt den Vorderarm und befestigt den Arm. Der dritte Streifen umfasst mit seiner Mitte das Handgelenk; seine beiden Enden werden an der Vorderfläche des Thorax hinaufgeschlagen und auf der verletzten Schulter in der Art festgeklebt, dass sie die Bruchstelle bedecken. Dieser Streifen dient nicht blos als Mitella, sondern übt auch auf die Bruchstelle einen nützlichen Druck aus. — Zwischen Thorax und Arm und in die Achselhöhle legt man Wattepolster.

Da die grossen Beschwerden aller dieser Verbände nicht geleugnet werden können und die Deformität durch dieselben (wenn überhaupt Neigung zur Verschiebung besteht) selten ganz vermieden wird, erscheint es gerechtfertigt, Verletzte, bei denen es darauf ankommt, jede Deformität zu verhüten, nach dem Rathe von Flajani, Pelletan, Larrey u. A., 2—3 Wochen still liegen und den Arm auf einem Kissen so lagern zu lassen, dass der Ellenbogen höher

[1]) Vgl. Schoenborn's Referat im „Jahresbericht" für 1870, Bd. II, pag. 573, und R. Volkmann, Beiträge (Leipzig, 1875), pag. 71.

liegt, als die Schulter. Von besonderer Bedeutung ist dies, wenn beide Schlüsselbeine gebrochen sind. Will oder kann der Kranke nicht ruhig liegen, so greift man zu einem der Verbände von Velpeau, Wernher oder Sayre, oder begnügt sich mit einer genau angelegten Mitella (vgl. Bd. I. pag. 149), welche in leichteren Fällen ebenso viel leistet, wie die complicirten Verbände.

Hat die Fractur ihren Sitz zwischen dem Ligam. coraco-claviculare und dem Acromion, so genügt meist eine Mitella. Bei Verschiebung des inneren Bruch-Endes nach Unten müsste man besonders den Pectoralis major und die vordere Portion des Deltoides zu erschlaffen suchen, zu welchem Behuf die von Velpeau angegebene Stellung (Fig. 36) die zweckmässigste sein würde.

Bei complicirten Fracturen des Schlüsselbeins und namentlich bei Schussverletzungen ist die ruhige Lage doppelt dringend geboten, zumal mit Rücksicht auf mögliche Nachblutungen.

### 3) Brüche des Oberarmbeins.

Fig. 37.




Das Oberarmbein bricht kaum halb so häufig als das Schlüsselbein. Der Bruch kann sich *A*) in seinem Mittelstück (Fig. 37, *b*), oder *B*) an seinem oberen Ende (Fig. 37, *a*), oder endlich *C*) in seinem unteren Ende (Fig. 37, *c*) ereignen.

In Betreff des ebenso merkwürdigen, wie seltenen Falles von vollständigem Längsbruch des Humerus, seiner ganzen Länge nach, vgl. Kroenlein, Deutsche Ztschr. f. Chir. Bd. III, pag. 107 u. f.

#### A. Bruch des Mittelstücks des Oberarmbeins.

**Entstehung.** Die Diaphyse des Humerus bricht am Häufigsten in ihrem mittleren Theile, gewöhnlich in Folge einer direct einwirkenden äusseren Gewalt; jedoch sind auch einige Fälle bekannt, in denen der Bruch durch Muskelgewalt zu Stande kam.

Gerade am Humerus sind Fracturen durch willkürliche Muskelaction am Häufigsten beobachtet worden. Mit Ausschluss der Fälle, in welchen der Knochen bereits krank war (vgl. pag. 336), fand Gurlt unter 85 Fracturen durch Muskelzug 57, welche den Oberarm betrafen. Mehr als die Hälfte derselben (auch ein von Vidal beobachteter, von Gurlt nicht mit aufgeführter) verdankte ihre Entstehung dem kräftigen Fortwerfen (Schleudern) eines Steines, Balles oder dgl. Sie kamen ausschliesslich bei jugendlichen Individuen von starkem Körperbau vor und lassen folgende, zuerst von Double gegebene Erklärung zu. Die gewaltsame Bewegung, in welche die Hand zum Behuf

des Fortschleuderns des von ihr gefassten Gegenstandes versetzt wird, theilt sich derselben erst durch Vermittelung des ganzen Armes mit, dessen Muskeln in diesem Augenblick, namentlich im Bereich des Oberarms, sämmtlich gespannt sind. Somit wirkt am Humerus im Augenblick des Schleuderns die ganze Länge des Arms bis zur Insertion des Deltamuskels nach Art eines Hebels, so dass derselbe, wenn er biegsam wäre, nahe unter dieser Stelle sich nach Vorn biegen müsste. Statt dieser Biegung erfolgt an dem starren Knochen das Zerbrechen, gerade so, wie an einem dünnen Stock, der bei einem kräftigen Hiebe durch die Luft, dicht an der Hand abbricht. Dem Stocke wird durch die Hand, dem Oberarm durch die im Bereich der Tubercula angehefteten Muskeln die Bewegung mitgetheilt. — Beim Fechten, Ringen und ähnlichen Anstrengungen sind gleichfalls, obschon seltener, Oberarm-Brüche durch Muskelzug beobachtet worden.

Die Verschiebung der Bruch-Enden ist verschieden, je nach der Richtung und der Stelle des Bruches. Besonders leicht entsteht sie bei Schrägbrüchen. Jedoch sind Querbrüche mit geringfügiger Dislocation viel häufiger. Sitzt der Bruch unterhalb der Insertion des Deltamuskels, so kommt oft keine bedeutende Verschiebung zu Stande, weil der Brachialis internus und der Triceps die Bruch-Enden gleichmässig umfassen. Es kann aber auch das obere Bruch-Ende durch den Deltoides nach Vorn und Aussen, das untere durch den Triceps nach Hinten und Oben verschoben werden. Befindet sich die Bruchstelle oberhalb der Insertion des Deltamuskels, so wird das untere Bruch-Ende meist durch denselben nach Aussen, das obere durch Pectoralis major, Teres major und Latissimus dorsi nach Innen gezogen.

Mit Ausnahme der sehr seltenen Fälle, in denen Einkeilung besteht (Liston), ist die **Diagnose** leicht. Man findet Deformität, abnorme Beweglichkeit, Crepitation und fixen Schmerz an der Stelle des Bruches nebst mehr oder weniger vollständiger Unfähigkeit zu willkürlichen Bewegungen des Arms. Auch die nicht eben häufigen Complicationen mit Gefäss- oder Nerven-Verletzung (namentlich auch -Quetschung) sind an den ihnen zukommenden Symptomen leicht zu erkennen.

Die **Prognose** ist im Allgemeinen gut. Bei zweckmässiger Behandlung erfolgt die Heilung in höchstens 6 Wochen.

Dass Pseudarthrosen an dieser Stelle relativ häufig beobachtet sind, erklärt sich wohl daraus, dass man bei geringfügiger Verschiebung den Bruch übersehen oder nicht genügend behandelt hat.

Namentlich kann die Lagerung des im Ellenbogen-Gelenk flectirten Arms in einer Mitella, wenn sonst kein oder doch kein genügender Retentionsverband angelegt ist, in doppelter Weise störend wirken: 1) es kann, wenn die Mitella zu lose angelegt wird, durch das Gewicht des Vorderarms das untere Bruchstück von dem oberen entfernt werden (Gurlt); 2) häufiger wird wohl dadurch geschadet, dass die Mitella zu

straff angezogen und dadurch das untere Bruchstück neben dem oberen emporgeschoben wird (König).

In einzelnen Fällen ist beobachtet worden, dass nach Heilung der Fractur Lähmung der Extensoren der Hand und der Finger oder auch Lähmung im ganzen Gebiet des Nervus radialis zurückblieb. Diese beruht auf Compression des genannten Nerven durch den Callus oder „Einheilen in denselben“ und kommt daher auch nur vor, wenn der Humerus grade an der Stelle gebrochen ist, an welcher der Radialis sich dicht um den Knochen herumzieht. Es ist wiederholt gelungen durch Lösung des Nerven aus den comprimirenden Theilen (Herausmeisseln aus dem Callus) die Lähmung zu heilen. Vgl. W. Busch, Med. Centralzeitung 1863. pag. 725, Ollier, Gaz. hebdomadaire, 1865. pag. 515. Einen Fall der Art habe ich gleichfalls beobachtet.

**Behandlung.** Je nach dem Grade der Verschiebung und der Neigung zur Verschiebung, wandte man früher entweder einfache Schienenverbände an oder befestigte den Humerus am Thorax, indem man diesen als Schiene benutzte und zwischen ihn und den Oberarm ein Polster legte. Die Zahl und Anordnung der Schienen ist mannigfaltig modificirt worden. Jedenfalls vermeidet man, den Verlauf der Art. brachialis mit einer Schiene zu belasten. Um wirksam zu sein, muss der Verband beide Gelenke des Humerus immobilisiren: das Schultergelenk, je nach der Richtung, nach welcher die Bruchstücke Neigung zur Verschiebung zeigen, in mehr ab- oder adducirter Stellung, das Ellenbogengelenk in halber Beugung, theils zur Erschlaffung der Muskeln, theils um Steifigkeit desselben zu verhüten, oder sie wenigstens in einer Stellung eintreten zu lassen, durch welche die Brauchbarkeit des Arms in möglichst geringem Grade beeinträchtigt wird.

Die Vortheile der halbgebeugten Lage verbindet mit denen der permanenten Extension der von Middeldorpf, nach Analogie des Cooper'schen Planum inclinatum (für Fractura femoris), construirte Triangel-Verband. Man lässt drei schmale Brettchen in der Weise zusammenfügen, dass eines dem Oberarm von der Achselhöhle bis zur Ellenbeuge, das zweite dem Vorderarm sammt der Hand an Länge entspricht, während das dritte die, nach stumpfwinkliger Zusammenfügung der beiden ersten noch offenbleibende Seite des Dreiecks bildet. Diese lange Seite kommt an den Thorax zu liegen (bis zum Becken hinab), während Oberarm und Vorderarm auf den beiden anderen Brettern, nach vorgängiger Polsterung, ihren Platz finden[1]). Zwei breite, gepolsterte Gurte, deren Wirkung man durch eine Spica humeri ascendens unterstützt, laufen von dem Triangel zur gesunden

[1]) Statt aus Brettchen kann man den Triangel auch aus Blech oder aus (concaven) Drahtschienen construiren. Vgl. Middeldorpf, l. c., und A. Preu, De fracturis humeri et earum cura. Dissert. inaug. Vratislaviae 1860. Auch aus Gyps-Longuetten (auch Flachs) oder Guttapercha ist er leicht herzustellen.

Schulter und um den Thorax. Nach Einrichtung des Bruches befestigt man dann den von Unten auf mit einer Flanellbinde umwickelten, nöthigen Falls auch mit Seitenschienen versehenen Arm auf den beiden äusseren Brettern.

Der Gyps-Verband macht in der Regel sowohl diese sinnreiche Vorrichtung (von der ich selbst die schönsten Erfolge gesehen habe), als auch die älteren Verbände überflüssig, ist aber keineswegs nothwendig; Verbände aus Wasserglas oder aus Pappschienen, welche in Leim erweicht sind u. dgl. m., leisten bei geringerem Gewicht dasselbe, wenn nur beide Gelenke durch dieselben immobilisirt werden.

Glaubt man bei complicirten Brüchen mit dem gefensterten Gyps-Verbande nicht auskommen zu können, so verdient der Middeldorpf'sche Triangel den Vorzug vor anderen Verbänden. Jedoch wird in solchen Fällen (zumal bei Schussverletzungen) wenigstens in der ersten Zeit ruhige Lage im Bett meist erforderlich sein, wo dann ein entsprechend gestaltetes dickes Spreukissen, welches zwischen den Thorax und den an diesem befestigten Arm eingeschoben wird, zur Lagerung des Arms ausreicht (Stromeyer).

### B. Brüche am oberen Ende des Humerus.

**Anatomische Verhältnisse.** Man unterscheidet die Brüche am oberen Ende des Humerus in solche, die unterhalb der Tubercula ihren Sitz haben, Brüche des chirurgischen Halses (Fig. 37 *a*), ferner solche, welche die Tubercula betreffen, und endlich Brüche des anatomischen Halses und des Oberarmkopfes. Die Bruchlinien richten sich aber nicht immer genau nach dieser Eintheilung; namentlich sind rein intracapsulare Brüche des anatomischen Halses selten, setzen sich vielmehr oft durch das Tuberculum majus oder schräg abwärts in den Schaft des Humerus fort.

Bei dem Bruch des chirurgischen Halses, der häufigsten aller Fracturen dieser Gegend, fehlt zuweilen jede Verschiebung, oder sie ist doch sehr gering; in anderen Fällen wird das obere Bruch-Ende durch die Mm. supra- und infraspinatus so gedreht, dass seine untere Fläche sich nach Aussen und Vorn wendet, während das untere durch Pectoralis major, Teres major und Latissimus dorsi nach Innen, durch die übrigen vom Schultergerüst zum Arm verlaufenden Muskeln aufwärts gezogen wird. Diese Schwankungen der Dislocation sind davon abhängig, ob die Bruch-Enden noch von dem Periost und den Anheftungen der Faserkapsel in Zusammenhang gehalten werden, oder nicht. Häufig kommt Einkeilung des unteren Bruchstücks in das obere vor, gewöhnlich in der Art, dass der innere Umfang des

Schaftes vorzugsweise in die Medullarsubstanz des Gelenk-Endes eingedrungen ist, wobei die Verschiebung sehr unbedeutend sein kann.

Selten ist Fractura colli chirurgici mit Luxatio humeri complicirt. Der Kopf tritt dann unter den Pectoralis major; die Bruchfläche des unteren Bruch-Endes rückt an die Gelenkfläche der Scapula.

Bei Splitterbrüchen des oberen Endes des Humerus setzt sich die Splitterung in jugendlichen Körpern fast niemals über die Epiphysenlinie fort (vgl. Bd. IV).

Die traumatische Ablösung der oberen Epiphyse verhält sich ähnlich, wie ein Bruch des chirurgischen Halses.

Beim Bruch quer durch die Tubercula ist die Verschiebung gering, weil die Ansätze des Supraspinatus, Infraspinatus, Teres minor und Subscapularis und die mit ihnen zusammenhängenden Theile der Gelenkkapsel die Bruch-Enden an einander halten.

Selten kommen Brüche der Tubercula ohne Betheiligung des übrigen Knochens (ohne Unterbrechung seiner Längsachse) vor. Am Seltensten findet sich wohl ein isolirter Bruch des Tuberculum minus, dessen Symptome am Lebenden noch gar nicht beschrieben sind[1]). Bei einem Bruch des Tuberculum majus an seiner Basis wird dasselbe durch die daran befestigten Muskeln (Supra- und Infraspinatus und Teres minor) aufwärts und nach Aussen gezogen, sofern deren sehnige Ausbreitungen in die Gelenkkapsel nicht hinreichend Widerstand leisten. Jedenfalls wird der Humerus, der Einwirkung der gedachten Muskeln entzogen, nach Innen rotirt und die Bruchfläche des unteren Bruch-Endes stark aufwärts und nach Innen geschoben, so dass selbst Durchbohrung der Kapsel dadurch erfolgen kann. Das Tuberculum wird unter dem Acromion, der Gelenkkopf in der Nähe des Processus coracoides gefühlt. Ist nur ein Stück des Tuberculum majus abgebrochen, so fehlt jede Verschiebung.

Wenn der Gelenkkopf des Humerus von dem übrigen Knochen getrennt ist — Bruch des anatomischen Halses, Intracapsularbruch —, so kann das untere Bruchstück durch Deltoides, Supra- und Infra-spinatus ein wenig aufwärts und nach Aussen geschoben werden; jedoch ist die Verschiebung immer sehr gering. Der Gelenkkopf liegt entweder frei, höchstens durch ein wenig Bandmasse gehalten, in der Gelenkkapsel[2]), oder er hat dieselbe verlassen, indem

[1]) Vgl. Thudichum, Die am oberen Ende des Humerus vorkommenden Knochenbrüche, Giessen 1851. (Genaue Darstellung mit schönen Holzschnitten.)

[2]) Dass der abgebrochene Gelenkkopf sich auch vollständig um seine verticale Achse drehen kann, lehrt die Beobachtung von Krönlein, Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. IV, pag. 1.

sie beim Zustandekommen des Bruches (wahrscheinlich schon vorher) zerriss. Im letzteren Falle besteht Complication des Intracapsularbruchs mit Luxation des Gelenkkopfes, bald in dieser, bald in jener Richtung, so dass derselbe an verschiedenen Stellen in der Umgegend des Gelenks gefunden werden kann. — Der Bruch des anatomischen Halses kann aber auch mit Einkeilung des Gelenkkopfs in die spongiöse Substanz des unteren Bruch-Endes (zwischen die Tubercula) verbunden sein. Besteht eine solche in erheblichem Grade, so hat sie Absprengung beider Tubercula oder doch des Tuberculum majus zur Folge. Die abgebrochenen Tubercula hängen dann weder mit dem Kopfe, noch mit dem Schafte des Knochens irgendwie zusammen, während der Zusammenhang zwischen Kopf und Schaft durch die Einkeilung in sehr vollständiger Weise hergestellt sein kann. Die Einkeilung erreicht auch ohne Absprengung der Tubercula zuweilen einen so hohen Grad, dass die Oberfläche des Gelenkkopfes tiefer steht als die Spitze des Tuberculum majus. — Nicht selten besteht mit dem Intracapsularbruch zugleich Zerreissung oder Verschiebung des durch die Gelenkhöhle laufenden sehnigen Caput longum musculi bicipitis. Vgl. Abschn. X. Cap. II.

**Uebersicht der Brüche am oberen Ende des Humerus**, nach Thudichum (l. c.).

I. Bruch des anatomischen Halses.
   A. Intracapsular-Bruch ohne Einkeilung.
      a) Einfacher Intracapsular-Bruch. Der Gelenkkopf liegt frei oder durch wenig Bandmasse gehalten in der Kapsel.
      b) Intracapsular-Bruch mit Dislocation (Luxation) des Kopfes.
   B. Intracapsular-Bruch mit Einkeilung.
      a) Einfacher Intracapsular-Bruch mit Einkeilung. Der Kopf ist in die spongiöse Substanz zwischen den Tuberkeln eingetrieben und abgeplattet.
      b) Complication mit Bruch der Tubercula (beider oder blos des grösseren).

II. Fractur des Tuberculum majus.

III. Fractur des Tuberculum minus.

IV. Trennung der Epiphyse von dem Schaft.
   A. Loslösung der Epiphyse.
   B. Bruch durch die Vereinigungslinie der Epiphyse.

V. Bruch des chirurgischen Halses.
   A. Extracapsular-Bruch ohne Einkeilung.
      a) Einfacher Extracapsular-Bruch.
      b) Extracapsular-Bruch mit Luxation des Gelenkkopfes.
   B. Extracapsular-Bruch mit Einkeilung. Das untere Bruch-Ende ist ganz oder mit einem Theile seines Umfanges, meist dem inneren (medialen), in den Gelenk-Kopf (resp. -Hals) eingekeilt.

**Heilung.** Der Bruch des chirurgischen Halses (Extracapsularbruch) heilt wie alle anderen Knochenbrüche durch Callus. Auch bei einem Sternbruch des Gelenkkopfes, bei welchem die Bruchstücke mit dem ausserhalb der Gelenkkapsel gelegenen Theile des Knochens in Zusammenhang geblieben sind, kann vollständige Callusbildung erfolgen. Wenn aber durch einen Bruch des anatomischen Halses der Gelenkkopf von dem übrigen Knochen getrennt ist, so erfolgt die Heilung durch Callus nicht, weil der abgebrochene Gelenkkopf nicht in der gehörigen Stellung fixirt werden kann und einer ausreichenden Blutzufuhr entbehrt. Alsdann bildet sich entweder eine fibröse Zwischensubstanz, eine Pseudarthrose, bei welcher der (in der Gelenkhöhle zuweilen unbeweglich befestigte) Gelenkkopf, halbkugelförmig ausgehöhlt, auf dem oberen Ende des Humerus aufsitzt; oder der Gelenkkopf wird von Unten her durch stalaktitenförmige Knochenwucherungen umfasst. Nekrose des abgebrochenen Gelenkkopfes ist, selbst wenn gar kein Zusammenhang mehr zwischen ihm und dem übrigen Knochen bestand, bei einfachen Brüchen nicht beobachtet worden. — Bei allen Brüchen mit Einkeilung erfolgt Heilung durch Callus, aber mit Verkürzung und dauernder Functionsstörung.

Die **Veranlassung** der Brüche am oberen Ende des Humerus ist fast immer directe Gewalt. Daher die Häufigkeit der Complication mit bedeutender Quetschung. Jedoch kann auch ein Fall auf die Hand oder auf den Ellenbogen, ein Zug am Arme, ja sogar Muskelzug (wenngleich sehr viel seltener, als unterhalb der Insertion des Deltoides) einen solchen Bruch herbeiführen. Eine gewaltsame Rotation des Arms scheint in solchen Fällen von besonderer Bedeutung zu sein. — Epiphysenlösung ist wiederholt in Folge gewaltsamer Eingriffe bei der Entbindung (beim sogen. Lösen der Arme), aber auch auf Grund anderweitiger Gewalteinwirkungen vorgekommen. Vgl. pag. 392.

**Diagnose.** Beim Bruch durch die Tubercula, auch beim Bruch des anatomischen Halses und des Gelenkkopfes besteht fast gar keine Deformität. Die Schulter hat oft ihre normale Gestalt, und der Verdacht einer Fractur wird nur durch die Schmerzhaftigkeit und die Unmöglichkeit von Bewegungen herbeigeführt. Diese subjectiven Zeichen haben wenig Werth, da sie in gleicher Weise bei Contusion der Schulter bestehen können. Erst die Crepitation beseitigt alle Zweifel. Man vernimmt sie, wenn man den Oberarm zu rotiren versucht, während die andere Hand das Tuberculum majus umfasst. Jedoch kann auch bei Verrenkungen des Humerus Crepitation

sich finden, wenn ein Stückchen der Tubercula oder des Gelenkrandes der Scapula abgebrochen ist. Beim Sternbruch des Gelenkkopfes sucht man durch Druck auf diesen selbst Crepitation zu erzeugen. — Bei Brüchen des chirurgischen Halses ist die Deformität meist bedeutend. Die Achse des Oberarms steht schief von Oben und Innen nach Unten und Aussen, das obere Ende des unteren Bruchstücks ragt in der Achselhöhle hervor; 2 bis 3 Finger breit unterhalb des Acromion besteht eine deutliche Einbiegung. Zieht man das untere Bruch-Ende nach Aussen und rotirt den Arm, so fühlt man Crepitation. In Betreff der differentiellen Diagnose zwischen diesem Bruch und einer Verrenkung im Schultergelenk vgl. letztere.

Bei Epiphysentrennung fehlt die rauhe Crepitation, und das obere Ende des Humerusschaftes wird, wenn es sich überhaupt entdecken lässt, als glatter, rundlicher Körper gefühlt. Dadurch kann die Diagnose erheblich erschwert werden.

**Prognose.** Brüche des oberen Endes des Humerus sind an sich schon bedenklicher, als diejenigen des Mittelstücks, theils wegen der Betheiligung des Gelenkes, theils wegen der häufig vorliegenden Unmöglichkeit, solche Brüche genau zu reduciren; durch Complicationen kann die Prognose noch erheblich verschlimmert werden. Schon ein bedeutender Bluterguss erschwert die Heilung, mehr noch die gleichzeitig bestehende Luxation, eine starke Quetschung, oder penetrirende Wunden, mögen sie von Aussen beigebracht oder von spitzen Bruchzacken des Schaftes, welche die Weichtheile durchbohrt haben, erzeugt sein.

**Behandlung.** Reduction ist bei intracapsulären Brüchen gar nicht möglich, bei Brüchen durch die Tubercula nicht erforderlich, — wenn Einkeilung besteht, bei beiden schädlich. — Bei Brüchen des chirurgischen Halses reicht ein leichter Zug aus, um das untere Bruch-Ende in gleiche Höhe mit dem oberen zu bringen, und die Coaptation erfolgt durch einen in der Richtung von Innen nach Aussen auf das untere Bruch-Ende in der Nähe der Bruchstelle ausgeübten Druck. Jedoch ist diese Reduction immer unvollkommen, weil das obere Bruch-Ende sich jeder Einwirkung entzieht. Besteht Einkeilung in nicht allzu deformer Stellung, so ist es auch hier besser sie nicht durch Reductionsversuche zu lösen. — Ist der Gelenkkopf nicht blos abgebrochen, sondern ausserdem luxirt, so ist die Reduction doppelt schwierig. Dieselbe ist nur möglich durch directen Druck auf den Gelenkkopf und gewaltsames Zurückschieben desselben in die Gelenkhöhle, während am Arme extendirt wird[1]). — Das abgebrochene

[1]) Auf diese Weise hat zuerst Richet (Union médicale 1852, No. 124) die Reduction

Tuberculum majus sucht man durch directen Druck an seine Stelle zu schieben; zugleich abducirt und rotirt man den Oberarm auswärts, um die an dem abgebrochenen Höcker inserirenden Muskeln zu erschlaffen.

Zur Retention genügt in Fällen, wo keine Reduction vorgenommen wird, dass man das halbgebeugte Glied durch eine Mitella unterstützt, zwischen Arm und Rumpf ein Polster schiebt und mittelst eines Tuches oder einiger Bindentouren den Arm am Rumpfe befestigt. Von grosser Wichtigkeit ist die Behandlung der Quetschung, welche die Weichtheile der Schulter und besonders auch das Gelenk erlitten haben. — Für den Bruch des chirurgischen Halses hat man eine grosse Menge von Verbänden ersonnen, welche grösstentheils sehr unvollkommen den beabsichtigten Zweck erreichen. Desault hat auch hier zuerst einen zweckmässigeren Verband angegeben. Auf das obere Bruch-Ende vermögen wir nicht einzuwirken; deshalb rieth Desault, das untere in eine dem oberen möglichst entsprechende Stellung zu bringen. Zu diesem Behufe legt er zwischen Arm und Brust ein, je nach der Conformation des Thorax, verschieden dickes und verschieden gestaltetes, keilförmiges Kissen mit seiner Basis nach Unten, umgiebt die Bruchstelle mit Schienen und befestigt diese, sowie den Oberarm, mittelst einer Rollbinde am Rumpf, den Vorderarm durch eine Mitella. Velpeau empfahl seinen bei den Schlüsselbein-Brüchen (pag. 435) beschriebenen Verband, welcher aber nur ganz ausnahmsweise von Vortheil sein kann. A. Cooper umwickelte den Arm mit einer Rollbinde vom Ellenbogen aufwärts, legte innen und aussen Schienen an, welche durch eine zweite Binde befestigt wurden, schob dann zwischen Thorax und Oberarm ein Kissen und unterstützte den Vorderarm durch eine Mitella. Dieser Verband ist weniger sicher als der Desault'sche. Viel mehr leisten: der Middeldorpf-sche Triangel[1]) und der Gyps-Verband, mit dem man nach Art der Spica humeri ascendens (bei gehöriger Polsterung der Achselhöhle) das ganze Schultergelenk umfassen und befestigen muss, nachdem vorher die Extremität von Unten auf, mit gebeugtem Ellenbogen und halb abducirtem Oberarm, in ihm eingehüllt und unbeweglich gemacht ist. Von besonderem Vortheil ist es, den Gypsverband in Gestalt einer stumpfwinklig gebogenen Schiene vom Oberarm aus am Thorax

glücklich bewirkt. Auch Watson (Amer. journ. of med. sciences, Oct. 1855) erzählt 2 Fälle. In allen war der chirurgische Hals gebrochen.

[1]) Vgl. pag. 440. — Einen ähnlichen Apparat hat Gély für die Behandlung der Fract. colli humeri angegeben. — Schon Duverney rieth, den Oberarm rechtwinklig gegen den Rumpf zu stellen.

hinabsteigen zu lassen, wie Port empfiehlt[1]), wodurch derselbe dem Triangel sehr ähnlich wird. Eine lederne Schiene derselben Gestalt, welche mit einem Schenkel am Thorax, mit dem anderen am Oberarm befestigt wird, hat schon J. Erichsen[2]) empfohlen. — Jedoch wird auch durch die zweckmässigsten und sorgfältigsten Verbände Deformität nicht immer verhütet. Die Function des Arms wird aber durch letztere selten gestört. Die Consolidation erfolgt in etwa 50 Tagen.

Bei complicirten Fracturen am oberen Ende des Humerus kann es nützlich, sogar erforderlich sein, die Resection sofort vorzunehmen (vgl. „Gelenkbrüche“ im folgd. Abschnitt). Läge der abgelöste Oberarmkopf frei im Gelenk und erregte als fremder Körper Entzündung und Eiterung, so wäre das Gelenk, wie bei der Resection, zu eröffnen und der Gelenkkopf auszuziehen.

## C. Brüche am unteren Ende des Humerus.

### a) Bruch durch die ganze Breite des Humerus.

Dieser Bruch betrifft viel häufiger jugendliche als ältere Individuen. Die Veranlassung dieses Bruches ist in der Mehrzahl der Fälle eine directe Gewalt, d. h. Schlag, Stoss u. dgl. m. auf die Ellenbogen-Gegend. Derselbe kann aber auch durch indirecte Einwirkung entstehen, nämlich durch einen Fall auf die vorgestreckte Hand, bei übermässiger Extension im Ellenbogen-Gelenk, durch welchen das Olecranon mit grosser Gewalt (entsprechend der Länge des durch den ganzen Vorderarm dargestellten Hebelarms) gegen das untere Ende des Humerus getrieben wird, während das Kapselband Stand hält. Die Zersprengung des letzteren würde zur Luxation führen (vgl. d. folgd. Abschnitt).

**Symptome.** Wenn die Bruchlinie oberhalb der Condylen durch die ganze Breite des Knochens verläuft, zieht der Triceps gewöhnlich das untere Bruchstück nebst dem ganzen Vorderarm nach Hinten und Oben. Ersteres erleidet hierbei eine solche Drehung um seine Querachse, dass der Gelenktheil nach Hinten, die Bruchfläche aber nach Vorn gerichtet wird, so dass letztere gemeinsam mit dem oberen Bruch-Ende einen nach Vorn vorspringenden Winkel bildet. Mit einem mehr oder weniger quer verlaufenden Bruch kann ein durch das untere Bruch-Ende vertical bis in's Gelenk dringender Längsbruch bestehen (Doppelbruch beider Condylen). Die hierdurch gebildeten zwei unteren Bruchstücke können von einander entfernt stehen. Als-

[1]) Studien über Kriegsverbandlehre. München, 1867.

[2]) Handb. d. Chirurgie, übersetzt von Thamhayn, Halle 1864, Bd. I. pag. 132.

dann ist der Querdurchmesser des unteren Endes des Oberarms beträchtlich vermehrt. Das ganze untere Bruchstück kann durch die fracturirende Gewalt auch nach Vorn getrieben werden. Dies beobachtete ich wiederholt bei jungen Menschen, die von bedeutender Höhe gefallen waren. Das obere Bruchstück ragte mit dem äusseren Winkel aus einer an der hinteren Seite des Arms quer verlaufenden Wunde hervor; das untere, durch einen ins Gelenk dringenden Längsbruch in zwei Theile zersprengt und überdies zersplittert, stand vor jenem. — Bei den meisten Brüchen des unteren Endes des Humerus steht das Olecranon nach Hinten hervor und höher als gewöhnlich. Vorn entdeckt man den durch die Bruch-Enden (oder durch eines derselben) gebildeten Vorsprung. Der Arm ist im Ellenbogengelenk leicht gebeugt, Crepitation oft schwer zu entdecken. Daher kann eine solche Fractur mit Verrenkung des Vorderarms nach Hinten verwechselt werden. Die Deformität, welche bei beiden Arten von Verletzungen in ähnlicher Weise besteht, begünstigt eine solche Verwechseluug. Vgl. Vorderarm-Verrenkungen.

Die **Prognose** ist übler, als beim Bruch des Mittelstücks, weil auch im günstigsten Falle sehr lange Zeit nach der Heilung beträchtliche Steifigkeit im Ellenbogengelenk zurückbleibt. Dringt die Fractur in das Gelenk ein, so tritt die Gefahr der Gelenkentzündung hinzu. Complication mit äusserer Wunde bedingt eine lebensgefährliche Steigerung der letzteren, wenn nicht durch eine zweckmässige Behandlung vorgebeugt wird.

**Behandlung.** Die halbgebeugte Stellung ist besonders in Rücksicht auf das Gelenk am Meisten zu empfehlen. Die Schienen werden auf die vordere und hintere Seite des Oberarms gelegt; die hintere Schiene muss winklig gebogen sein und mit ihrem unteren Stück einen Theil des Vorderarms umfassen (Cooper und Goyrand). Ist das untere Bruch-Ende durch einen Längsbruch gespalten, so sind überdies Seitenschienen erforderlich. Bei einfachen Querbrüchen können auch letztere allein ausreichen (Henkel). Der Gyps-Verband, welcher jedoch, mit Rücksicht auf das Gelenk, sehr sorgfältig überwacht werden muss, kann die Schienen-Verbände völlig ersetzen. In mehreren schwierigen Fällen hat sich die Suspension an Heftpflasterstreifen, welche auf dem Vorderarm und der Hand aufgeklebt wurden, mir besonders bewährt. Bei jugendlichen Individuen beginnt man zur Verhütung der Gelenksteifigkeit schon in der zweiten Woche Bewegungen im Ellenbogengelenk zu machen, bei älteren in der dritten Woche.

Für complicirte Brüche ist ausser den pag. 370 u. f. beschriebenen Verbänden auch der Middeldorpf'sche Triangel zu empfehlen. Wenn

wegen bedeutender Quetschung, Wunde oder Splitterung die Anwendung dieser Verbände nicht zulässig ist, so muss der Verletzte im Bett bleiben und das Glied halb gebeugt auf ein von der Schulter zur Hand schräg aufsteigendes Kissen legen, auf welchem man die Bruch-Enden durch Spreusäcke und Scultet'sche Binden in der gehörigen Lage zu erhalten sucht. Auch Rinnen von Blech oder Drahtgeflecht, sowie Schweben und Suspension können hierbei von Nutzen sein. Ist das Gelenk durch eine Fractur und gleichzeitig durch eine äussere Wunde geöffnet, so kann nur durch streng antiseptische Behandlung die Resection vermieden werden. (Vgl. Bd. IV.)

b) Bruch und Ablösung der unteren Epiphyse des Humerus.

Ein intracapsulärer Querbruch des Processus cubitalis humeri, durch welchen Trochlea und Rotula (Eminentia capitata) von dem übrigen Knochen getrennt werden, scheint äusserst selten zu sein. Dass derselbe vorkommen kann, ergeben die von Gurlt[1]) genau beschriebenen Präparate. — Ein Fall, in welchem ich denselben am Lebenden vor mir zu sehen glaubte, erwies sich bei Oeffnung des Gelenkes als Fractur des Processus coronoides ulnae mit Abreissung der Seitenbänder. Die Vorderarmknochen liessen sich unter lauter Crepitation sowohl nach Hinten als auch lateral verschieben, so dass vorübergehend bald diese, bald jene Form der Luxatio cubiti zum Vorschein kam. Bei der Streckung entstand Luxation nach Hinten. — Einen Fall von Fractur der Trochlea ohne Bruch eines Condylus hat Laugier[2]) beschrieben. Crepitation war sehr deutlich. Bei der Streckung stellte sich der Vorderarm in einen stumpfen Winkel nach Innen. Die übrigen Erscheinungen eines Condylenbruches (vgl. pag. 450 u. f.) fehlten.

Etwas häufiger wird an dieser Stelle Epiphysenlösung bei Kindern (bis zum 12. Jahr) beobachtet; der Epiphysenknorpel entspricht grade der oben angegebenen Bruchlinie. Die relativ bedeutende Grösse der Rotula bei Kindern scheint das Zustandekommen einer solchen Trennung zu begünstigen. Die abgelöste Epiphyse wird durch die einwirkende Gewalt innerhalb der Gelenkkapsel bald nach Vorn (beim Fall auf das Olecranon), bald nach Hinten (beim Fall auf die Hand) verschoben; ihr folgen die Vorderarmknochen, so dass die Erscheinungen einer Verrenkung entstehen, jedoch

[1]) l. c. Bd. II, pag. 800 u. f. und 831 u. f. — Nach mündlicher Mittheilung hat auch B. v. Langenbeck bei Gelenksresectionen, welche er wegen Ankylose ausführte, sich wiederholt überzeugt, dass dieser Bruch bestanden habe.

[2]) Archives générales 1853. Janvier.

mit auffälliger, passiver Beweglichkeit des Gelenks und bei gewissen Bewegungen hörbarer Crepitation.

Die Reduction gelingt leicht durch Zug. Zur Retention genügt bei Kindern ein leichter Schienenverband, zur Bekämpfung der Gelenk-Entzündung, nächst der absoluten Ruhe (Immobilisirung), Eis. Bei Erwachsenen wird permanente Extension oder ein gut gepolsterter Gypsverband zu empfehlen sein. Wenn der abgebrochene Gelenktheil nicht anheilt, so wird man denselben durch antiseptische Oeffnung des Gelenkes entfernen.

Vgl. R. W. Smith, observ. on disjunction of the lower epiphysis of the humerus. Dublin quart. journ. 1858. Febr., und Pitha, im „Handbuch der allgem. u. speciell. Chirurgie", Bd. IV. I. pag. 54, woselbst zwei sehr instructive Beobachtungen von Epiphysenlösung mitgetheilt sind.

c) Brüche einzelner Condylen.

Der Condylus internus bricht sehr selten so ab, dass die Bruchlinie (mehr oder weniger schräg) durch die Trochlea, mithin durch das Gelenk verläuft. Relativ häufiger wird der extracapsuläre Bruch (Fractur des Epicondylus) beobachtet. In beiden Fällen entsteht der Bruch in Folge eines Falles auf den „Ellenbogen", häufiger im jugendlichen Alter, als später. Bei dem intracapsulären Bruche des Condylus internus schiebt sich in gestreckter Stellung das obere Ende der Ulna mit dem abgebrochenen Condylus internus nach Hinten und bildet einen Vorsprung, der eine Verrenkung simuliren kann; das untere Ende des Humerus springt vorn hervor. Während der Beugung nimmt die Ulna sammt dem inneren Condylus ihren normalen Platz wieder ein und die Deformität verschwindet. Legt man, während im Ellenbogengelenk Bewegungen gemacht werden, die Finger auf das untere Ende des Humerus, so fühlt man Crepitation. — Verläuft die Bruchlinie ausserhalb des Gelenks, so lässt sich Crepitation nur durch directe Bewegung des inneren Condylus hervorrufen, und die Dislocation der Ulna nach Hinten fehlt gänzlich. Das Bruchstück wird durch die daran haftenden Muskeln meist abwärts und nach Vorn gezogen.

Bei beiden Arten des Bruchs findet sich ein bedeutender Bluterguss im Ellenbogengelenk. Auch oberflächliche Blutergüsse bestehen gewöhnlich in erheblichem Maasse, so dass die Diagnose oft durch die bedeutende Geschwulst erschwert wird. Zuweilen bedingt Zerrung des Nervus ulnaris grosse Schmerzhaftigkeit.

Noch seltener als der innere bricht der äussere Condylus allein ab, gleichfalls relativ häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen und stets durch einen Fall auf den Ellenbogen. Hier verläuft die

Bruchlinie viel seltener extracapsulär als am inneren Condylus. Das abgelöste Knochenstück bildet einen Vorsprung, dessen Berührung schmerzhaft ist. Bewegungen im Ellenbogengelenk und Drehungen der Hand erregen Schmerz und Crepitation. Läuft die Bruchlinie (wie gewöhnlich) durch das Gelenk und ist nicht etwa das Periost ganz unversehrt geblieben, so weicht der Radius mit dem abgebrochenen Condylus nach Hinten. Oft findet sich auch bei diesem Bruch bedeutende Geschwulst; ein erheblicher Bluterguss in's Gelenk fehlt fast niemals. Die Vereinigung erfolgt manchmal blos durch ligamentöse Zwischensubstanz.

Die Behandlung hat, wie beim Bruch beider Condylen vor Allem auf den Bluterguss im Gelenk Rücksicht zu nehmen und Gelenkentzündung zu verhüten. In beiden Beziehungen thut die Suspension die besten Dienste. Bei grosser Schmerzhaftigkeit fügt man Eisbeutel hinzu. In leichteren Fällen genügt es, dass man den Vorderarm in rechtwinkliger Beugung gegen den Oberarm befestigt. Bei grosser Neigung des abgebrochenen Stückes nach Hinten auszuweichen, muss man entweder bei der Suspension (permanenter Extension) beharren, oder, um den Verletzten nicht an's Bett zu fesseln, einen Gypsverband anlegen. Passive Bewegungen im Ellenbogengelenk müssen frühzeitig begonnen, deshalb auch die Stellung des Gelenks beim Verbandwechsel jedes Mal etwas geändert werden; die activen Bewegungen bleiben dennoch, wegen der Unebenheiten im Gelenk, oft unvollkommen.

### 4) Brüche der Vorderarmknochen.

Die Vorderarmbrüche bieten beträchtliche Verschiedenheiten dar, je nachdem beide Knochen oder nur einer, je nachdem sie an dieser oder jener Stelle gebrochen sind. In letzterer Beziehung unterscheiden wir namentlich die Fracturen des Olecranon, des Processus coronoides ulnae, des Collum radii und des unteren Endes des Radius. An Häufigkeit stehen die Vorderarmbrüche allen anderen voran; sie betragen fast 20 Procent aller Fracturen.

#### A. Brüche beider Vorderarmknochen.

Diese Fractur hat gewöhnlich in der Mitte des Vorderarms, zuweilen auch weiter unten ihren Sitz, selten in seinem oberen Viertel. Bald brechen beide Knochen in gleicher Höhe, bald in verschiedener. Zuweilen, und zwar nicht blos bei Kindern, ist der Bruch an beiden oder doch an dem einen Knochen unvollständig. Die Richtung des

Bruches ist zuweilen schräg, häufiger quer, oft mit stark eingreifenden Zacken. — Die Veranlassung ist gewöhnlich eine directe Gewalt; jedoch können beide Vorderarmknochen auch in Folge eines Falles auf die Hand brechen (wie dies z. B. A. Bérard begegnete).

**Symptome.** Die Bruch-Enden werden, mit Ausnahme des oberen Stücks der Ulna, durch die Pronatoren in den Zwischenknochenraum gezogen, welchen sie verengen und aus welchem sie die Muskeln verdrängen. Dislocatio ad directionem, d. h. winklige Verbiegung beider Knochen in gleicher Richtung, entsteht entweder durch die einwirkende Gewalt oder durch Muskel-Contraction. Im ersteren Falle kann sie bald in dieser, bald in jener Richtung Statt finden; im zweiten erfolgt sie stets nach der Seite der Flexoren, da diese stärker sind. Auch Dislocatio ad longitudinem und Kreuzung der Bruchstücke kommen vor, letztere namentlich, wenn der Arm in halber Pronation verletzt wurde. Die hierdurch bedingte Deformität, welche die sonst abgeplattete Gestalt des Vorderarms in eine mehr cylindrische umwandelt, ferner die Beweglichkeit und Crepitation der Bruch-Enden und die Behinderung activer Bewegungen begründen die Diagnose, welche nur, wenn der Bruch hoch oben oder ganz tief unten sitzt, oder wenn die Bruchzacken fest ineinander greifen und somit jede Verschiebung verhindern, schwierig sein kann.

**Prognose.** Einfache Vorderarmbrüche sind bei zweckmässiger Behandlung nicht bedenklich. Anderen Falls bleibt die Verschiebung der Bruch-Enden und Unmöglichkeit oder doch Schwierigkeit der Supination dauernd zurück.

Die Angabe früherer Autoren, dass die neben einander stehenden Bruch-Enden der beiden Knochen untereinander verwachsen könnten, vermochte schon Goyrand nicht zu bestätigen. Die Behinderung der Drehbewegungen, namentlich der Supination hat ihren Grund vielmehr darin, dass das untere Bruchstück des Radius, bald durch die einwirkende Gewalt, bald durch den Zug des Pronator quadratus und mehr noch vielleicht durch die früher übliche Methode, den Verband in halber Pronation anzulegen, pronirt wird, während das obere in supinirter Stellung verharrt und in derselben durch Supinator brevis und Biceps erhalten wird, so dass beim Zusammenheilen eine erhebliche Dislocatio ad peripheriam zurückbleibt, welche die Wirkung der Supinatoren illusorisch macht. — Vgl. Benno Schmidt, Ueber ein Supinationshinderniss nach der Heilung von Vorderarmbrüchen. Archiv für Heilkunde, 1866, Heft 2, und Lannelongue, sur la fract. de la part. moyenne du radius, Gaz. des hôp. 1866, No. 95. — Bei etwas schiefem Zusammenheilen der Knochen kann, wie Volkmann (Berl. klin. Wochenschr. 1868, No. 18) nachgewiesen hat, auch das Ligament. inteross. zum Supinationshinderniss werden, da dasselbe für die durch die winklige Verbiegung der Knochen (oder auch nur des Radius) bedingte Excursion zu kurz ist.

**Behandlung.** Man entfernt den Arm vom Rumpf, stellt den Vorderarm in rechtwinklige Beugung gegen den Oberarm und in

Supination. Ein Gehülfe verrichtet am Oberarm die Contra-Extension, ein anderer die Extension an der Hand. Sitzt der Bruch im unteren Dritttheil, so lässt man die Hand gegen den Ulnar-Rand neigen. Der Arzt, auf der äusseren Seite des Gliedes stehend, schiebt dann die Bruch-Enden in die richtige Lage. Den Verband begann man früher, in der Absicht einer Verschiebung der Bruchstücke gegen die Mittellinie des Gliedes vorzubeugen, mit dem Auflegen je einer graduirten Compresse von hinreichender Dicke auf die Dorsal- und Volarseite, auf welchen dann gut gepolsterte Schienen, an Breite der Dicke des Arms entsprechend und bis zu den Fingern hinabreichend, unter gehöriger Extension, mittelst einer Rollbinde befestigt wurden. Es ist jetzt allgemein anerkannt, dass die graduirten Compressen sowie die statt derselben von Pouteau empfohlenen Cylinder nutzlos, sogar gefährlich sind, weil sie Compression der Arterien bewirken können; der angegebene Schienenverband genügt, wenn man nur festhält, dass der Vorderarm von Anfang an bis zur Consolidation sich in Supinationsstellung befinden muss. Bei Tage ruht der Arm in einer Mitella, Nachts auf einem schräg aufsteigenden Kissen oder in einer Schwebe. Der Verband darf niemals einen schmerzhaften Druck ausüben und muss alle Woche ein Mal gewechselt werden bis zum 35., höchstens 40. Tage, wo die Consolidation erfolgt zu sein pflegt. Nach denselben Principien kann man auch den Gypsverband oder andere Klebeverbände anwenden. Dieselben müssen aber, um Steifigkeit in den Gelenken der Hand und der Finger zu verhüten, während der Heilung auch mehrmals gewechselt werden. — Besteht bedeutende Quetschung oder eine anderweitige Complication, welche das Anlegen eines festen (auch eines gefensterten) Verbandes nicht gestattet, so legt man den Vorderarm auf ein Spreukissen oder in eine Schwebe und bekämpft die Verschiebung durch aufgeklebte Blechschienen u. dgl.

### B. Brüche des Radius.

#### a) Brüche des oberen Dritttheils des Radius.

In seinem oberen Dritttheil bricht der Radius am Seltensten. Die Veranlassung dieses Bruches ist immer eine directe und bedeutende Gewalt. — Bei einem Bruch durch den Hals des Radius oder Epiphysen-Trennung an dieser Stelle wird das untere Bruch-Ende durch den Biceps nach Vorn und durch die Pronatoren gegen die Ulna hin gezogen. Zugleich kann Luxation der Ulna (nach Hinten oder seitwärts) entstanden sein. — Durch Rotationen der Hand kann man sich (bei completen Brüchen) überzeugen, dass das Capitulum

radii den Bewegungen der Hand nicht folgt; auch wird, wenn die Bruch-Enden nicht zu weit von einander entfernt sind, Crepitation vernommen. Ist blos das Köpfchen des Radius abgebrochen, so entsteht durch die Verschiebung des übrigen Knochens nach Vorn eine Deformität, wie bei der Verrenkung des Radius nach Vorn. Aber der Umstand, dass man das Capitulum radii an seiner normalen Stelle fühlen kann und die bei gebeugtem Vorderarm durch Rotationen der Hand hervorzurufende Crepitation sichern die Diagnose. — Die Prognose dieses Bruches ist keineswegs ganz günstig, weil durch die bedeutende Gewalt, welche er voraussetzen lässt, immer zugleich heftige Quetschung der Weichtheile bedingt sein muss. Ueberdies bleibt das benachbarte Gelenk leicht für längere Zeit steif. — Behandlung im Allgemeinen wie beim Bruche beider Vorderarmknochen. Das untere Bruch-Ende wird nach Aussen und nach Hinten gedrängt, wenn der Bruch oberhalb der Insertion des Biceps sich befindet; gegen beide Bruch-Enden ist in gleicher Richtung einzuwirken, wenn die Fractur unterhalb der Tuberositas sitzt.

Hofmokl (Wien. med. Presse, 1879, No. 12) glaubt den Bruch des Radiushalses bei kleinen Kindern, hauptsächlich in Folge eines plötzlichen Zuges an der Hand, häufig gesehen zu haben. Schlaffes Herabhängen des pronirten Arms und Schmerz in der Carpal-Gegend sollen pathognomonisch sein.

### b) Brüche in der Mitte des Radius.

Auch diese Brüche entstehen gewöhnlich durch directe Gewalt. Die Richtung ist in der Regel quer. Beide Bruch-Enden werden gewöhnlich gegen die Ulna hin, in das Spatium interosseum verschoben. Jedoch kann das obere Bruchstück durch den Zug des Biceps auch nach der Volarseite gezogen werden und hier eine Hervorragung bilden. Durch die Verschiebung des unteren Bruchstücks wird eine veränderte Richtung des Handgelenks bedingt, welche um so auffälliger ist, je tiefer unten der Bruch seinen Sitz hat. Während das Handgelenk im normalen Zustande an der Radialseite tiefer steht, als an der Ulnarseite, nähert es sich dann der horizontalen Richtung, wodurch zugleich ein abnormes Hervorragen des Capitulum ulnae entsteht. — Auch mehrfache Brüche des Radius sind beobachtet.

Deformität und abnorme Beweglichkeit an der Bruchstelle, Verminderung des Querdurchmessers in dieser Gegend, Vergrösserung des Diameter antero-posterior, Unmöglichkeit activer Pronation und Supination, Fehlen der Mitbewegungen des Radiusköpfchens bei passiver Drehung der Hand, die dabei auftretende, durch den auf das Capitulum radii aufgesetzten Finger zu erkennende Crepitation, end-

lich der intensive Schmerz bei Berührung der Bruchstelle begründen die Diagnose; freilich kann das eine oder andere dieser Symptome auch fehlen. — Prognose und Therapie im Wesentlichen wie bei den Brüchen beider Vorderarmknochen.

### c) Brüche des unteren Dritttheils des Radius.

**Häufigkeit.** Brüche des Radius an seinem unteren Ende sind viel häufiger, als alle anderen Vorderarmbrüche zusammengenommen. Die geringe Dicke der Corticalsubstanz an dem unteren Ende des Radius und der Umstand, dass ein Fall auf die ausgestreckte Hand (die gewöhnliche Gelegenheitsursache dieser Brüche) oft vorkommt, erklären ihre auffallende Häufigkeit.

Fig. 38.




Fig. 38 stellt die der Länge nach durchschnittene untere Hälfte eines gesunden Radius dar. *a* Dorsal-Fläche. *b* die Gegend, von welcher ab an derselben das compacte Knochengewebe auffallend dünn wird. *c* die weiter abwärts noch etwas dickere compacte Schicht der Volar-Fläche.

Auf die Verwechselung dieser Brüche mit Verstauchungen haben im vorigen Jahrhundert schon Pouteau und Desault aufmerksam gemacht. Genauere Untersuchungen darüber lieferten erst im Anfange dieses Jahrhunderts Cline, A. Cooper, Goyrand (Gaz. méd. 1831 und Journ. hebdom. 1836) und Dupuytren. Letzterer ging in Betreff der Annahme ihrer Häufigkeit zu weit, indem er die Möglichkeit einer Verrenkung im Handgelenk gänzlich läugnete und alle als Luxatio manus beschriebenen Fälle für Brüche des Radius erklärte. In neuester Zeit haben sich besonders Malgaigne, Diday, Voillemier (Archives génér. d. médec. 1842), Linhart (Zeitschrift der Wiener Aerzte 1852, April) und Lecomte (Archives génér. d. médec. 1860. Decbr.) mit dieser Fractur beschäftigt.

**Varietäten.** Der Verlauf der Bruchlinie beim Bruch im unteren Ende des Radius ist bald schräg (gewöhnlich von der Volar-Seite und Unten nach der Dorsal-Seite und Oben), bald quer. Beim Querbruch kann ferner Einkeilung bestehen oder das untere Bruchstück auch noch vertical zersprengt sein. Splitterbrüche und Zerschmetterungen kommen gleichfalls vor. Relativ selten dringt die Bruchlinie in das Gelenk ein.

Malgaigne, Voillemier und Linhart behaupten, dass die von Goyrand beschriebenen Schrägbrüche nicht vorkommen. Es scheint diese Differenz jedoch zum Theil auf eine verschiedene Benennung hinauszulaufen, indem von Linhart wenigstens zugestanden wird, dass allerdings der Bruch an der einen oder anderen Seite höher hinauf zu reichen pflege, diese Verschiedenheit der Höhe des Bruchstückes sei jedoch zu unbedeutend, um die Benennung Schrägbruch zu rechtfertigen. Nach den vorliegenden anatomischen Beschreibungen kann an dem Vorkommen schräg verlaufender Bruchlinien nicht gezweifelt werden, obschon sie gewiss seltener sind; mir selbst sind Schrägbrüche (von der Volar-Seite und Unten nach der Dorsal-Seite und Oben) wiederholt vorgekommen.

Fig. 39.




Bei dem Schrägbruch wird, wenn die Bruchlinie den gewöhnlichen Verlauf hat (Fig. 39 bei *c*), das untere Bruchstück gegen die Dorsalseite des Vorderarms verschoben. Da dasselbe mittelst der Fibrocartilago triangularis intermedia am Proc. styloid. ulnae befestigt ist, so kann die Verschiebung nicht grade aus, in der Richtung der Achse des Vorderarms, erfolgen; das abgebrochene Stück muss vielmehr einen Bogen beschreiben, für welchen jene Bandscheibe den Halbmesser darstellt. Daher rückt der obere Rand des unteren Bruchstücks gegen die Ulna hin, und der Radial-Rand springt etwas stärker hervor, so dass die untere Gelenkfläche des Radius, welche im normalen Zustande ein wenig volar- und ulnarwärts gerichtet ist, gerade nach Unten und zuweilen sogar ein wenig dorsal- und radialwärts sieht. Das untere Ende der Ulna wird auf der Beugeseite stärker hervorspringend gefühlt, während auf der Dorsalseite der durch die Ulna im normalen Zustande gebildete Vorsprung durch das untere Bruch-Ende des Radius etwas verdeckt wird. Dies Hervorspringen des Capitulum ulnae an der Volar-Seite ist bei schlecht geheilten Fracturen, besonders in Supinations-Stellung, sehr deutlich. Durch die angegebene Verschiebung wird überdies eine Einbiegung am Radialrande des Vorderarms, dicht oberhalb des Handgelenks, sowie eine Verkürzung des Querdurchmessers des Vorderarms an dieser Stelle bedingt. Je schiefer der Bruch verläuft, desto bedeutender ist die Verschiebung der Bruch-Enden.

Findet sich der viel seltenere Verlauf der Bruchlinie von der Volar-Seite und Oben nach der Dorsal-Seite und Unten, so ist die Verschiebung die entgegengesetzte. Hierbei dringt der Bruch häufiger in das Gelenk ein; der hintere Theil der Gelenkfläche bildet dann das untere Ende des oberen Bruchstückes, welches gewöhnlich auf die Dorsalseite der Handwurzel verschoben wird.

Die Hand folgt immer dem unteren Bruchstück des Radius, die Richtung ihrer Achse wird dem entsprechend verändert. Statt schräg ulnarwärts zu verlaufen, wird sie derjenigen des Vorderarms parallel oder neigt sich sogar radialwärts, so dass das Capitulum ulnae deutlich hervortritt.

War die Gewalt hinreichend stark, um auch die Bandscheibe zwischen Radius und Griffelfortsatz der Ulna abzureissen und den volaren Umfang der Gelenkkapsel des Handgelenks zu sprengen, so wird das untere Bruchstück noch weiter aufwärts verschoben und tritt ganz ausser Verbindung mit dem Capitulum ulnae, welches seiner Seits dann direct mit dem Carpus in Berührung kommt (Diday).

Dann entsteht eine bedeutende Verkürzung des Radius. Die Fractur lässt sich leicht reduciren, auch erfolgt Consolidation; aber die Bänder heilen oft nicht, und es bleibt deshalb eine abnorme Beweglichkeit zurück, welche ausgedehnte Verschiebungen der Vorderarmknochen gegen einander gestattet.

Goyrand beobachtete sogar einen Fall, in welchem der Kranke ausser Stande blieb, die Hand zu supiniren, ohne eine Verrenkung des unteren Endes des Radius zu erleiden, — welche durch Pronation aber sofort wieder beseitigt wurde. — Einen veralteten Fall der Art habe ich gleichfalls gesehen.

Bei Querbrüchen und bei Ablösung der Epiphyse erfolgt oft fast ausschliesslich Dislocatio ad latus, so dass eine Verwechselung mit Verrenkung der Hand leichter möglich wird.

Häufig besteht bei Brüchen am unteren Ende des Radius, und zwar vorwiegend bei Querbrüchen, Einkeilung, wie Voillemier gezeigt hat, entweder in der Art, dass das obere Bruch-Ende in das untere eingekeilt ist, oder mit gegenseitiger Einkeilung. Im ersteren Falle kann, wenn die Gewalt, welche den Bruch hervorrief, sehr bedeutend war, das untere Bruchstück durch das Eindringen des oberen in mehrere Stücke zersprengt werden, so dass der Griffelfortsatz abgelöst wird und die Bruchlinien in das Gelenk eindringen.

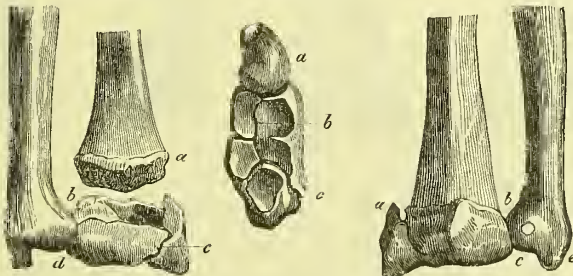



Fig. 40. *a* oberes Bruch-Ende, aus der Vertiefung *b* des unteren, in welches es 8 Mm. tief eingekeilt war, herausgezogen. *c* abgebrochener Proc. styloid. radii. *d* Capitulum ulnae. — Fig. 41. Ansicht der Gelenkfläche von Unten. *a* Capitulum ulnae. *b* Bruchlinien des Gelenktheils des Radius. *c* abgesprengter Processus styloides radii. — Fig. 42. Dasselbe Präparat von der Dorsal-Seite gesehen; die Bruch-Enden noch im Zustande der Einkeilung. *a* Processus styloides radii. *b* vorspringender Rand des unteren Bruch-Endes. Zwischen *c* und dem Processus styloides radii befindet sich die Gelenkfläche des Radius, welche in eine horizontale Stellung gedrängt ist. *e* Processus styloides ulnae.

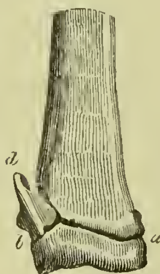
Gegenseitige Einkeilung der Bruch-Enden ist häufiger als die Einkeilung des oberen Bruch-Endes in das untere. Das untere Bruch-Ende wird dabei nach der Dorsalseite umgewendet; während der Dorsal-Rand des oberen Bruch-Endes in das untere eindringt, gleitet sein Volar-Rand volarwärts gegen die Beugesehnen. Der

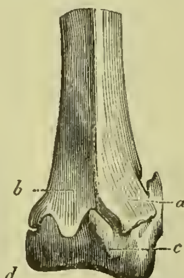



Fig. 43. *a* volare, *b* dorsale Fläche des Radius. *c* Querer Vorsprung durch das bis nahe an's Gelenk hinabgerückte Bruch-Ende bedingt. *d* dorsaler Vorsprung, gebildet durch den Rand des unteren Bruchstücks. *e* Crista radii. *f* Gelenkfläche. *g* Processus styloides radii.

Radial-Rand des oberen Bruch-Endes dringt in das untere in einer Linie ein, deren Verlängerung den Processus styolides radii ablösen würde; der Ulnar-Rand aber bedeckt das untere Bruchstück (Fig. 43).

Der Schein eines Schrägbruches kann bei solcher Einkeilung der Bruch-Enden mit Umwendung des unteren Bruchstücks nach der Dorsalseite leicht entstehen, da der Dorsal-Rand des letzteren höher liegt, als der Volar-Rand des unteren Endes des oberen Bruchstücks. Selbst bei anatomischer Untersuchung, nach erfolgter Heilung des Bruches, kann ein solcher Irrthum unaufgeklärt bleiben, wenn man unterlässt, die Bruchstelle der Länge nach zu durchsägen (vgl. Fig. 44 u. 45).



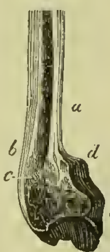







Fig. 44. Unteres Ende des Radius von der Volar-Seite gesehen. *a* Bruchränder an der ulnaren Seite, welche einen Zwischenraum zwischen sich lassen; *d*, *b* abgesprengte Basis des Processus styloides, über welcher bei der Untersuchung eine Vertiefung gefühlt wurde. — Fig. 45 zeigt dieselbe Fractur von der Dorsal-Seite. Hier sieht man, dass die Bruch-Enden über einander geschoben sind; das untere Bruchstück ist mit der Gelenkfläche dorsalwärts gewandt. Die Linie *a* läuft über das an der Volarseite ganz abgelöste Knochenstück, welches über der Basis des Processus styloides in Fig. 44 zwischen *d* und *b* sich befindet. Das obere Bruchstück ist zugleich nach der Seite *b*, also gegen die Ulna hin geneigt, bei *d* befindet sich die Gelenkfläche für das Capitulum ulnae. — Fig. 46. Umwendung des unteren Bruch-Endes nach der Volarseite. Der Knochen ist nach erfolgter Heilung der Länge nach durchschnitten. *a* Volar-Fläche des Radius, *b* Dorsal-Fläche. *c* Grenze der dickeren compacten Schicht des Knochens. *d* Winkliger Vorsprung an der ehemaligen Bruchstelle. *e* Processus styloides. — Fig. 47. Das untere Bruchstück ist nach der Volarseite gedreht. *a* Volar-Fläche des Radius. Substantia compacta des oberen Bruchstücks, bei *d* in das untere eingekeilt, erscheint zwischen *b* *e* ungemein verdickt; der Bruchstelle *c* entsprechend ist sie auch an der dorsalen Fläche verstärkt. *f* Processus styloides.

Bei Umwendung des unteren Bruchstücks nach der Volar-Seite ist gleichfalls gegenseitige Einkeilung beobachtet worden; jedoch ist diese Art des Bruches sehr viel seltener (vgl. Fig. 46 u. 47).

Die Differenz in den Angaben von Goyrand und Voillemier beruht darauf, dass jeder von beiden die von ihm beobachtete Varietät des Bruches als die allein vorkommende hinstellt. Es giebt aber, wie an anderen Knochen, so auch hier, Schrägbrüche mit Verschiebung (Goyrand) und Querbrüche mit Einkeilung (Voillemier). Die Verschiebung kann durch Muskelzug bewirkt werden; die Einkeilung verdankt ihre Entstehung immer der fracturirenden Gewalt.

Die **Veranlassung** eines Bruches im unteren Drittheil des Radius ist fast immer ein Fall auf die Hand.

Eine direct einwirkende Gewalt muss mit sehr grosser Kraft einwirken, um diesen Bruch hervorzurufen. Dabei erfolgt dann gewöhnlich Zermalmung der Weichtheile; so z. B. bei Schusswunden.

Durch Versuche an Leichen und klinische Beobachtungen hatte schon Voillemier nachgewiesen, dass durch übermässige Beugung oder Streckung im Handgelenk Brüche am unteren Ende des Radius entstehen können. Nach den Untersuchungen von Lecomte, welchem sich die Mehrzahl der neueren Autoren anschliesst, hätten wir diesen Bruch sogar in der Regel von der bei einem Fall auf die Hohlhand stattfindenden Hyperextension der Hand abzuleiten.

Bei einem Fall auf die Volarseite der Hand kann, nach Lecomte, der Stoss sich nicht direct auf den Radius fortpflanzen, so dass der Radius unter Einwirkung zweier Gewalten, des Widerstandes des Bodens und des Gewichtes des Körpers, zerbräche. Den Boden berühren beim Fall auf die vorgestreckte Hand keineswegs das Os naviculare und das Os pisiforme, sondern die Basis der Metacarpalknochen. Bei starker Streckung im Handgelenk, in welcher beim Sturz die Vola manus den Boden berührt, pflanzt sich die einwirkende Gewalt in directer Richtung nicht gegen den Radius, sondern gegen die volare Wand des Kapselbandes fort. Diese (das Ligamentum carpo-radiale volare) ist sehr stark, hat zahlreiche Insertionen an der Handwurzel und ist im ganzen volaren Umfange des Radius angeheftet. Sie wird stark gespannt bei der Streckung im Handgelenk und noch mehr gespannt, wenn die Streckung mit grosser Gewalt ausgeführt wird, oder die dem Radius zugewandten Flächen der Handwurzelknochen mit grosser Gewalt gegen dasselbe vorgetrieben werden, wie es beim Fall auf die Volarseite der Hand geschieht. Das Band leistet, vermöge seiner grossen Stärke, gewöhnlich Widerstand; nicht Zerreissung des Bandes erfolgt, sondern Abreissung des unteren Endes des Radius. — Uebermässige Streckung im Handgelenk ist also, nach Lecomte, nothwendig zum Zustandekommen einer Fractur im unteren Ende des Radius. — Für die Fälle, in denen das untere Bruchstück in mehrere Stücke zersprengt (vgl. Fig. 40 u. f.) oder die Bruchstücke in einander eingekeilt (vgl. Fig. 42 u. f.) gefunden wurden, muss, wenn man diese Entstehungsweise ausschliesslich gelten lässt, die Annahme hinzugenommen werden, dass die Gewalt des Falles, auch nach dem Moment des Brechens (oder Abreissens) noch weitergewirkt habe.

Die Prämissen, auf denen die Theorie von Lecomte aufgebaut ist, sind keineswegs erwiesen. Man kann beim Fall auf die vorgestreckte Hand, je nachdem dieselbe im Moment des Aufschlagens mehr oder weniger in Extension oder Hyperextension steht, nicht blos mit dem Carpus, sondern auch mit dem Volarrande des Radius den Boden

berühren; im letzteren Falle entstehen voraussichtlich Schrägbrüche oder Zerschmetterungen. Man darf nicht übersehen, dass Brüche des unteren Radius-Endes nicht blos beim Fall auf ebener Erde, sondern auch beim Sturz von bedeutender Höhe (dann meist an beiden Armen) zu Stande kommen. Brüche der ersteren Art mögen wohl vorzugsweise nach dem von Lecomte angegebenen Mechanismus entstehen.

In den Fällen, in denen ein Sturz auf die Dorsalseite die Fractur veranlasst haben soll, wäre, nach Lecomte, anzunehmen, dass die Hand Anfangs doch mit der Volarseite den Boden berührte und erst bei der weiter fortwirkenden Gewalt des Sturzes auf die Dorsalseite umgewandt wurde. Lecomte konnte durch experimentelle Nachahmung des Falls auf die Dorsalseite keine Fractur am unteren Ende des Radius erzeugen. Die Gewalt, welche beim Sturz auf die Dorsalseite der Hand nur ein, höchstens zwei Capitula ossium metacarpi treffen kann, wird auf die zweite Reihe der Handwurzelknochen fortgepflanzt und veranlasst eine starke Beugung der Hand, welche in der Articulatio binorum ordinum geschieht. Die Gewalt concentrirt sich auf dieses Gelenk allein, sie wirkt nicht auf den Radius.

**Diagnose.** Gewöhnlich empfindet der Patient im Augenblicke der Verletzung selbst ein Krachen am Handgelenk. Alsbald stellt sich eine circumscripte Geschwulst ein. Sofern diese nicht allzu bedeutend ist, kann man die charakteristischen Formveränderungen an dem unteren Ende des Vorderarms wahrnehmen. Derselbe bekommt statt seiner sonst abgeflachten Gestalt eine beinahe cylindrische. — Beim Schrägbruch (vom Dorsum schräg abwärts zur Vola) und bei Einkeilung mit Umdrehung des unteren Bruch-Endes nach der Dorsalseite findet sich: Hervorragung nach der Dorsal- und Radial-Seite in der Gegend des Handgelenks, Einbiegung auf der Dorsalseite des Vorderarms, 15—25 Millim. oberhalb des Gelenkes, und eine breite Querfurche an der Palmarseite des Gelenkes, nach Oben begrenzt durch den vorspringenden Rand des oberen Bruch-Endes,

Fig. 48.



Fig. 49.

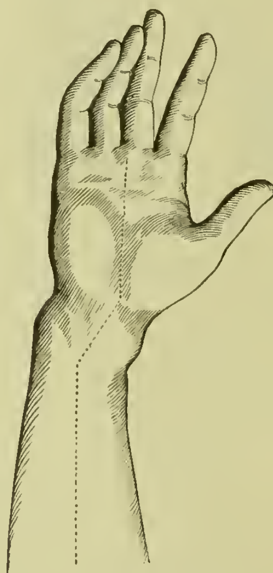


Fig. 48 und 49. Abbildungen eines Querbruches des unteren Radius-Endes mit leichter Einkeilung, von Richet nach der Natur gezeichnet. Fig. 49 zeigt die Abweichung der Mittellinie des Vorderarmes in der Gegend des Handgelenks.

welcher die Beugesehnen vor sich her treibt; das Capitulum ulnae bildet einen Vorsprung an der Volar-Seite, welcher besonders in der Supination deutlich ist; die Hand ist volarwärts geneigt (gebeugt), und zwar um so mehr, je stärker die Gegend des Handgelenkes am Dorsum hervorspringt.

Bei einem Schrägbruch in umgekehrter Richtung, sowie bei Umdrehung des unteren Bruch-Endes nach der Volarseite soll die Hand dorsalwärts geneigt stehen, und die Gelenk-Gegend einen Vorsprung an der vorderen Seite bilden.

Bei allen Brüchen am unteren Ende des Radius findet sich eine Einbiegung am Radialrande des Vorderarms, dicht oberhalb des Gelenkes, ein auffallender Vorsprung an der Ulnarseite (durch den Processus styloides ulnae bedingt), und Stellung der Hand in Adduction (Ulnarflexion) gegen das untere Bruchstück. Nur wenn das Ligamentum laterale internum zerrissen oder der Processus styloides ulnae abgebrochen ist, folgt die Hand völlig der Verschiebung des unteren Bruch-Endes. — Besteht noch keine Geschwulst oder ist dieselbe wieder geschwunden, so kann man die Bruchstelle fühlen; jedenfalls besteht an der Bruchstelle lebhafter Schmerz, welcher durch Druck gesteigert, durch Bewegungen im Handgelenk aber nicht erheblich vermehrt wird. Ueberdies findet sich bedeutende Schmerzhaftigkeit dicht unter dem Griffelfortsatz der Ulna, wegen der Zerrung des inneren Seitenbandes. — Crepitation ist nur bei Splitterbrüchen deutlich. Sie kann bei diesen durch Druck mit dem Finger hervorgerufen werden; in allen übrigen Fällen, folglich in der Mehrzahl, ist sie schwer zu entdecken. Besteht Einkeilung, so fehlt sie in der Regel gänzlich.

Bei Querbrüchen, mit Einschluss der Ablösung der Epiphyse, wäre eine Verwechselung mit Verrenkung im Handgelenk möglich. Bei einer solchen ist aber die Stellung des Processus styloides radii im Verhältniss zur Handwurzel eine abnorme, während derselbe bei dem in Rede stehenden Bruch in der normalen Stellung zur Hand bleibt, von der Achse des Radius aber abweicht.

Als Cardinalsymptome eines Bruches am unteren Ende des Radius sind somit zu nennen: 1) die durch Abweichung der Hand und des Handgelenkes von der Achse des Vorderarms bedingte Deformität, 2) der Schmerz, welcher nicht im Handgelenk, sondern am unteren Ende des Radius seinen Sitz hat und durch Druck gesteigert wird, 3) der Vorsprung des unteren Endes der Ulna.

Unbeweglichkeit des Capitulum radii bei Versuchen, durch Drehungen an der Hand den ganzen Radius zu bewegen, findet sich bei Brüchen am unteren Ende dieses Knochens fast niemals. Die Bruchstücke berühren sich so innig und

mit so breiten Flächen, dass, auch ohne Einkeilung, das obere Bruch-Ende den Bewegungen des unteren doch folgt.

Die **Prognose** ist bei Brüehen im unteren Ende des Radius bedenklieher, als bei solehen im Mittelstüek, wegen der, besonders bei älteren Individuen, häufig zurüekbleibenden Steifheit des Handgelenks und der Finger. Jedoeh giebt es Fälle genug, in denen die Bewegliehkeit des gedaehten Gelenkes aueh bei alten Leuten sieh vollständig wieder herstellt. Wird keine Behandlung eingeleitet, so bleibt eine, zuweilen nieht unerhebliehe Deformität zurüek, welehe jedoeh die Funetion der Hand oft wenig beeinträehtigt. Waren zugleieh die Bänder des Handgelenks zerrissen, so kann eine abnorme Bewegliehkeit zurüekbleiben. Anderer Seits kann Steifheit des Handgelenks oder aueh der Finger die Folge sein, wenn man den Verband zu lange liegen lässt und nicht früh genug passive Bewegungen vornimmt. Die Steifheit der Finger, welehe mit permanenter Krümmung verbunden sein kann (Goyrand), erklärt sieh aus der Festheftung der Sehnen im Callus.

**Behandlung.** Zum Behuf der Reduetion dient die Extension an der Hand, insbesondere am Daumen, mit gleiehzeitiger Ulnarflexion. Bonnet empfiehlt die Extension bei stark gebeugter Hand, wovon jedoch nur bei bedeutender Versehiebung des unteren Brueh-Endes naeh dem Dorsum besonderer Erfolg zu erwarten ist. Druek auf die Weiehtheile der Dorsal- und Volar-Seite des Vorderarms ist hier keineswegs in der Weise wirksam, wie bei Brüehen der Vorderarmknoehen in ihrer Mitte, indem an dieser Stelle ein Spatium interosseum und somit auch Versehiebung der Brueh-Enden in dasselbe hinein nieht besteht. Die Coaptation erfolgt, indem man die Brueh-Enden in der ihrer Versehiebung entgegengesetzten Riehtung gegen einander drüekt.

Für die Retention sind zahlreiehe Verbände erfunden worden. Cline und A. Cooper suehten der Neigung des Handgelenks naeh der Radialseite entgegen zu wirken, indem sie die Hand aus einer den Vorderarm in halber Pronation umfassenden Mitella frei hervorhängen liessen, damit sie, dureh ihr Gewieht nach der Ulnarseite hinabsinkend, das untere Brueh-Ende abwärts zöge. Dupuytren wollte dieselbe Aufgabe dureh eine in der Gegend des Handgelenks knieförmig gebogene (sogen. Pistolen-) Schiene lösen.

Nach Goyrand soll es sich um die Bekämpfung einer dreifachen Verschiebung handeln: 1) der Dislocatio ad latus, indem das untere Bruch-Stück dorsalwärts (sehr selten volarwärts) verschoben wird, 2) der Dislocatio ad longitudinem und 3) der winkligen Verbieguag durch Eindrängen der Bruch-Enden in das Spatium interosseum. Goyrand selbst hob die ersterwähnte Verschiebung bereits als die wichtigste hervor;

die 3. ist, wie wir schon sahen, von gar keiner Bedeutung. Jener Dislocatio ad latus zu begegnen, legt er ein dickes viereckiges Kissen (Polster) auf die Dorsalseite (bei der seltneren Volar-Verschiebung, auf die Volarseite) des unteren Bruch-Endes, darüber eine gewöhnliche Schiene, auf die entgegengesetzte Seite aber ein mit seiner Spitze gegen die Hand gerichtetes keilförmiges Kissen, auf welches gleichfalls eine Schiene zu liegen kommt.

Diday empfiehlt, auf die Palmarseite eine bis zum Handgelenk reichende Schiene zu legen, die Dorsalschiene bis zur Mitte des Metacarpus hinabsteigen und den Ulnarrand derselben von der Höhe des Handgelenks ab stärker hervorragen zu lassen, so dass die daran befestigte Hand ulnar- und dorsalwärts gezogen wird. Ausserdem legt er auf die Dorsalseite des unteren Bruchstücks eine dicke Compresse, um es nach der Vola hin zu schieben.

Velpeau meinte, dass auch ohne Verband die Hand, wenn sie nur 6 Wochen lang volständig geschont würde (!), ihre Brauchbarkeit wieder erlange. Bei bedeutender Verschiebung bediente er sich des gewöhnlichen Vorderarm-Verbandes mit der Abänderung, dass er die dorsale graduirte Compresse bis zum Metacarpus hinabsteigen, die volare aber keilförmig zugespitzt am Handgelenk endigen liess, dann auf jeder Compresse eine Pappschiene durch eine mit Dextrin bestrichene Binde befestigte.

Der Gedanke einer permanenten Extension, welcher schon der Anwendung einer winklig gebogenen Schiene zu Grunde liegt, ist besonders von Huguier weiter ausgeführt worden. Derselbe befestigt durch vollständige Einwickelung der Hand mittelst einer Binde 4 Schlingen an derselben, 2 an der volaren, 2 an der dorsalen Seite. Compressen und Schienen werden mit Binden in der Art auf der Dorsal- und Volar-Seite des Vorderarms und der Hand befestigt, dass letztere weit über die Fingerspitzen hinausragen; an ihren Enden sind Knöpfe zur Befestigung der Schlingen und an ihren Rändern Einschnitte, damit sie durch die Touren der Binde sicherer in ihrer Lage gehalten werden. Sollte dies zur Verhütung der Verschiebung nicht ausreichend erscheinen, so giebt Huguier dem hinteren Ende der Dorsalschiene in einer an der hinteren Seite des Oberarms angelegten Hülfschiene einen Stützpunkt und lässt die Volarschiene sich gegen die vordere Fläche des Oberarms anstemmen, wobei die unter ihr liegende Compresse gegen den Oberarm hin hervorragt, um letzteren vor dem Druck der Schiene zu schützen. Der Verband würde besser halten, wenn man Binden und Schlingen mit Heftpflaster bestriche und aufklebte.

Voillemier empfahl, entsprechend seiner Ansicht, dass eine andere Verschiebung als die Umwendung des unteren Bruchstücks nicht vorkomme, folgenden Verband. Nachdem durch directe Einwirkung auf die Bruchstelle die Reduction bewirkt ist, legt man breite Longuetten, die eine auf die Dorsal-, die andere auf die Volar-Seite. Erstere wird nahe dem Handgelenk mehrfach zusammengefaltet, um ein das untere Bruch-Ende nach der Volarseite schiebendes Polster darzustellen. Die Volarschiene reicht nur bis zur Bruchstelle, die dorsale bis zu den Fingern. So bei der gewöhnlichen Richtung der Bruchlinie. Wäre das untere Bruchstück volarwärts umgewendet, so müsste der Verband umgekehrt angelegt werden. — Diesem Verbande sind viele andere nachgebildet, welche im Princip immer darauf hinauslaufen, dass man durch eine gegen

die Finger hin schräg ansteigende Polsterung der Dorsalschiene die Hand in eine halbgebeugte Stellung bringen und das untere Bruchstück gegen die Volarseite umwenden will, während die nur bis zur Bruchstelle hinabreichende Volarschiene das obere Bruchstück gegen das Dorsum drängen soll. Letztere kann, da die entsprechende Einwirkung durch Bindentouren ebenso vollständig erreicht wird, auch fortbleiben.

Bonnet befestigt, da er für die Retention wie für die Reposition starke Beugung der Hand als das geeignetste Mittel ansieht, das untere Ende des Vorderarms und die Hand über einem convex gepolsterten Kisten, welches einen Halbkreis von 3 bis 4 Centimeter Halbmesser bildet. — Viel bequemer erreicht man seinen Zweck, wenn man die Hand mit ihrer Dorsalseite in eine an der concaven Seite gepolsterte Schiene von etwas flacherer Biegung legt und durch Flanellbinden, welche die gut ausgepolsterte Hohlhand und den Vorderarm gegen die Schiene andrücken, befestigt.

Nélaton folgt im Allgemeinen den Ansichten von Voillemier, beabsichtigt aber die Reduction allmälig durch den Verband zu bewirken. Zu diesem Behuf legt er auf die Dorsalseite der Handwurzel und des unteren Bruch-Endes mehrere graduirte Compressen in querer Richtung. Auf die Volar-Seite dagegen werden der Länge nach graduirte Compressen gelegt, deren untere Enden, 1 Centim. oberhalb des durch das obere Bruch-Ende gebildeten Vorsprungs, zu einem dicken Wulst zusammengefaltet sind. Hierauf werden lange Schienen in der gewöhnlichen Weise durch eine Binde befestigt. Die Dorsalschiene berührt den Vorderarm nur in seinem oberen Theile, weiter unten wird sie durch die auf das untere Bruch-Ende gelegten Compressen von ihm entfernt gehalten. Die Palmarschiene dagegen ruht auf den oberhalb des Handgelenks angelegten Compressen, so dass zwischen ihr und dem unteren Ende des Vorderarms ein leerer Raum bleibt. Werden die Schienen nun durch die angelegte Rollbinde fest an den Arm angedrückt, so treiben sie die Bruchstücke in umgekehrter Richtung jede in den ihr gegenüber liegenden leeren Raum und somit in die normale Stellung.

Betrachten wir diese verschiedenen Behandlungsweisen vom praktischen Standpunkte, so muss zuerst die Nothwendigkeit einer möglichst vollständigen Reduction hervorgehoben und in dieser Beziehung namentlich gegen die allgemeine Anwendung des Verfahrens von Nélaton protestirt werden. Selbst wenn Einkeilung besteht, und auch in nicht mehr frischen Fällen, kann durch die, mittelst des gewöhnlichen Extensionsverfahrens bewirkte Reduction die Wahrschein-

lichkeit einer Heilung ohne Deformität nur erhöht werden. — Für die Retention sind die Pouteau'schen Cylinder und graduirten Compressen nutzlos. Die Verschiebung des oberen Bruch-Endes gegen die Ulna hin, welche durch dieselben verhütet werden sollte, fehlt in der Regel ganz, da die Knochen hier ohnehin nahe an einander liegen, und erheischt jedenfalls keine Berücksichtigung[1]). Lässt sich die Reduction gut ausführen, so ist der in oben angegebener Weise vereinfachte Verband von Voillemier zu empfehlen. Ich bin mit einer, in der oben beschriebenen Weise gepolsterten, geraden Dorsalschiene (meist aus Cigarrenkisten-Holz) immer gut ausgekommen, finde aber die flach gebogene Dorsalschiene, wenn sie zur Hand ist, noch bequemer. Zur Anwendung des Gypses sehe ich keinen Grund. — Gelänge die Reduction nicht, und müsste man daher durch den Verband selbst die Dislocation zu bekämpfen suchen (was mir noch nicht vorgekommen ist), so wäre in der von Nélaton empfohlenen Weise zu verfahren.

Bei Schrägbrüchen mit Kreuzung der Bruch-Enden ist die Dupuytren'sche Schiene zu empfehlen. Diese kann auch bei Zersplitterung des Gelenk-Endes des Radius von Nutzen sein, sofern nicht wegen der bestehenden Complicationen die Resection erforderlich ist.

Bei Ablösung der unteren Epiphyse des Radius braucht man, wegen der geringen Neigung zur Verschiebung, nur gepolsterte oder mit Heftpflaster umwickelte Schienen auf die Volar- und Dorsal-Seite des Vorderarm zu legen und mit einer Binde zu befestigen. Die Dorsalschiene lässt man bis zum Handrücken, die Volarschiene bis an die Grenze des Handballens hinabreichen.

Bei allen einfachen Brüchen des unteren Radius-Endes müssen frühzeitig passive Bewegungen der Hand und der Finger vorgenommen werden, um Steifheit zu verhüten. Schon nach 3 Wochen kann man den Verband ganz entfernen. Bis dahin aber muss derselbe schon mehrmals erneuert und bei jeder Erneuerung müssen mit Vorsicht passive Bewegungen versucht werden.

### C. Brüche der Ulna.

Die Ulna bricht viel seltener als der Radius. Man unterscheidet den Bruch des Körpers (auch „Bruch der Ulna" schlechtweg genannt) und die Brüche der Fortsätze, des Olecranon nämlich und des Processus coronoides.

[1]) Vgl. Linhart l. c.

a) Brüche des Körpers der Ulna.

Der Bruch kann zwar an verschiedenen Stellen, namentlich auch im dicksten Theile des Knochens (oft mit gleichzeitiger Luxatio radii), vorkommen, findet sich aber in der Mehrzahl der Fälle am unteren Ende, welches dünner ist und oberflächlicher liegt.

Die **Veranlassung** ist fast immer directe Gewalt, ein Schlag, z. B. der Hufschlag eines Pferdes, auch der Biss eines grösseren Thieres u. dgl. m. Jedoch können auch Brüche der Ulna durch Gegenschlag entstehen, in Folge eines Falles auf die vorgestreckte Hand, namentlich beim Fall auf die Dorsalseite.

Ich habe drei Brüche des unteren Dritttheils der Ulna behandelt, welche durch Fall hintenüber auf die Dorsalseite des Handgelenks entstanden waren. Der eine der Verletzten fiel, mit schwerem Gepäck auf dem Rücken, auf dem Glatteis, die anderen fielen auf ebener Erde. — Hamilton Labatt sah bei einem gesunden Mädchen von 18 Jahren eine Fractur der Ulna in Folge der Anstrengungen beim Auswringen der Wäsche, also durch übermässige active Drehung.

**Diagnose.** Verschiebung findet sich nur am unteren Bruch-Ende, welches durch den Pronator quadratus gegen den Radius gezogen werden kann; das Charniergelenk zwischen Ulna und Humerus verhindert Verschiebung des oberen Bruch-Endes. Man entdeckt, selbst wo keine Verschiebung besteht, abnorme Beweglichkeit und Crepitation, wenn man die Finger an dem hinteren Rande der Ulna hinaufgleiten lässt.

Die Complication mit Verrenkung des Radiusköpfchens werden wir bei letzterer erläutern.

Die **Reduction** geschieht, wie beim Bruch beider Vorderarmknochen; nur neigt man die Hand möglichst stark nach dem Radialrande. Auch der Verband ist derselbe.

Bei nachlässiger Behandlung könnte das untere Bruch-Ende mit dem Radius verwachsen, wodurch die Drehbewegungen des Vorderarms vernichtet werden würden. Jedoch scheint dies sehr selten und spät zu geschehen. (Chassaignac.)

b) Brüche des Olecranon.

Trotz seiner oberflächlichen Lage bricht das Olecranon selten. Der Bruch kann an der Spitze, an der Basis oder auch in der Mitte seinen Sitz haben und verläuft fast immer quer, sehr selten schräg. Auch Splitterbrüche kommen vor. Complication mit beträchtlichem Bluterguss in's Gelenk ist sehr gewöhnlich; auch heftige Quetschung und Wunden compliciren diese Fractur nicht selten.

**Veranlassung** ist fast immer directe Gewalt. In einigen Fällen brach das Olecranon durch Contraction des Triceps.

Die **Diagnose** ist gemeinhin leicht. Nach einem Fall oder Schlag auf den Ellenbogen entsteht daselbst Geschwulst und Schmerzhaftigkeit; der Vorderarm wird halbgebeugt gehalten und kann activ nicht, mit Leichtigkeit aber passiv gestreckt werden. Bei genauerem Zufühlen entdeckt man die Bruchlinie und die Beweglichkeit des abgebrochenen Stücks, welches, trotz der Beugung des Vorderarms, höher liegt, als die Condylen. Der Zwischenraum an der Bruchstelle ist durch einen Erguss von Blut und Synovia erfüllt, durch welchen eine ansehnliche, weiche Geschwulst bedingt wird. Streckt man den Vorderarm und drängt das abgebrochene Stück hinab, so gelingt es, die Bruch-Enden in Berührung zu bringen und Crepitation hervorzurufen, indem man das obere Bruchstück von einer Seite zur andern schiebt. Bei bedeutender Geschwulst und beträchtlichem Hervortreten des Olecranon an der hinteren Seite könnte der Verdacht einer Verrenkung des Vorderarms nach Hinten entstehen. Die Möglichkeit der passiven Beugung und Streckung sichert die Diagnose.

Die Verschiebung ist in der Regel nicht bedeutend, weil die fibrösen Fasern, mit denen die Triceps-Sehne das ganze Olecranon umfasst, gewöhnlich nicht vollständig zerreissen. Jedoch kommen auch Fälle vor, in denen der Zwischenraum zwischen dem abgebrochenen Stücke des Fortsatzes und der übrigen Ulna bis zu 5 Centim. beträgt. Manchmal wird derselbe erst durch unvorsichtige Bewegungen oder anderweitige Insultationen nachträglich vergrössert, indem die bis dahin unversehrten Sehnenfasern, welche die Bruch-Enden an einander hielten, zerreissen.

Die **Prognose** ist günstig, wenn keine Complicationen bestehen. Es gelingt gewöhnlich, die Brauchbarkeit des Armes zu erhalten, obgleich nur höchst selten knöcherne Vereinigung zu Stande kommt. Die fibröse Zwischensubstanz giebt aber dem Olecranon einen hinreichend festen Halt, um jede Bewegung, auch eine kräftige Extension zu gestatten. Dass nur der Mangel der Berührung beider Bruchflächen die Bildung eines normalen Callus verhindert, ist durch Versuche und Beobachtungen erwiesen. A. Cooper sah Längsbrüche des Olecranon, welche er Hunden beigebracht hatte, durch knöchernen Callus heilen. Sitzt der Bruch nahe der Basis des Olecranon, so wird oft durch die dasselbe hier umfassenden Bandfasern Verschiebung fast gänzlich verhindert; in diesen Fällen erfolgt dann auch in der Regel knöcherne Vereinigung.

Bedenklich ist die Prognose, wenn heftige Quetschung oder eine in das Gelenk eindringende äussere Wunde, oder wenn Splitterung besteht. Dann sieht man oft Eiterung im Gelenk und in seiner Um-

30*

gebung folgen[1]). In einigen Fällen wurde Tetanus beobachtet. Auch an die Möglichkeit der Weiterverbreitung der Entzündung in dem spongiösen Gewebe der Ulna muss gedacht werden (Pitha). Ueber die Complication mit Verrenkung vgl. d. folgd. Abschnitt.

**Behandlung.** Man will einer Seits die Bruch-Enden in möglichst nahe Berührung bringen, anderer Seits Steifigkeit im Ellenbogengelenk verhüten. Genaue Berührung der Bruch-Enden würde man am Vollständigsten bei ganz gestrecktem Arme erreichen. Diese Stellung aber setzt den Kranken im höchsten Grade der Gefahr der Ankylose aus und ist überdies sehr schwer zu ertragen. Daher gab und giebt es denn zwei Parteien. Die Einen wollen vor Allem genaue Vereinigung erzielen und bringen daher den Arm in vollständige Streckung (Dupuytren, A. Cooper), die Andern fürchten bei einer solchen Behandlung Gelenksteifigkeit und geben daher der gebeugten Haltung den Vorzug (Desault, Earle, Boyer), oder lassen jeden Verband fort (Camper, Kluyskens).

Um den Arm in gestreckter Stellung zu befestigen, wandte Dupuytren eine „vereinigende Binde" an (vgl. Bd. I. pag. 159), welche er aber durch oberhalb des Olecranon angelegte graduirte Compressen und durch eine gerade Schiene, welche auf der vorderen Seite des Armes mit einer Binde befestigt wurde, verstärkte. — In derselben Absicht legte Wardenburg zwei schmale Bänder zu den Seiten des Olecranon nach der Länge des Armes von der Schulter bis zur Hand an. Oberhalb des Olecranon werden dieselben mittelst mehrerer Cirkeltouren befestigt. Alsdann werden die oberen Enden der Bänder gegen die Hand hin umgeschlagen und durch Zug an denselben das abgebrochene Olecranon möglichst stark abwärts geschoben. Eine von der Hand aufsteigende Binde befestigt diese Band-Enden gegen den Vorderarm, während durch eine dritte von der Schulter abwärts steigende Binde die Wirksamkeit des Triceps beeinträchtigt werden soll. — Aehnlich ist die Wirkungsweise der Verbände von A. Cooper, Böttcher und Feiler, obgleich sie weniger sicher wirken, als der Bindenverband von Wardenburg. A. Cooper legt zwei Bandstreifen der Länge nach neben das Olecranon, befestigt sie durch Cirkeltouren oberhalb und unterhalb des Olecranon und bindet dann das obere Ende jedes Streifens mit dem unteren zusammen. (Vgl. die Abbildung des entsprechenden Verbandes beim „Bruch der Kniescheibe".) In die Ellenbeuge legt er überdies eine gepolsterte Schiene. Böttcher's Verband besteht in einem gepolsterten Riemen, der oberhalb des Olecranon um den Arm festgeschnallt wird und dessen Verschiebung nach Oben durch zwei an ihm befestigte schmalere Riemen, welche am Vorderarm abwärts und dann zwischen Daumen und Zeigefinger hindurchgehen, verhütet wird. Auf der vorderen Seite des Ellenbogengelenks befestigt man eine gepolsterte Schiene durch Bindentouren. Feiler legt zuerst über das Olecranon quer eine Longuette an, deren Enden in der Ellenbeuge gekreuzt

[1]) Man muss sich immer vergegenwärtigen, dass jede Fractur des Olecranon in das Gelenk dringt, dass mithin dieser Bruch ohne alle Gelenkverletzung gar nicht vorkommt und, sobald er mit einer die Bruchstelle blosslegenden Wunde complicirt ist, auch eine Eröffnung des Ellenbogengelenks bedingt.

werden, wickelt den ganzen Arm mit einer Binde ein und befestigt darüber erst den Ledergurt, dessen abwärts steigende Riemen an einen Handschuh angeschnallt werden. Derselbe Verband ist neuerdings noch ein Mal erfunden worden von E. A. Clark in St. Louis (Humboldt Med. Archiv. 1868. July). Uebrigens empfiehlt Clark eine schwache Beugung im Ellenbogengelenk. Dieselbe geringe Beugung, etwa bis zu 160°, empfahlen schon: Desault, Bell, Earle, während Richter eine etwas stärkere Beugung, Boyer und Roux sogar eine Beugung bis zum rechten Winkel anrathen.

Die mittlere Beugung verdient auf die Dauer jedenfalls den Vorzug, da sie am Wenigsten Ankylose befürchten lässt, da ferner, wenn diese eintritt, das Glied sich doch in einer möglichst brauchbaren Stellung befindet, und da die Coaptation nach einigen Tagen (indem der Triceps, seines Insertionspunktes beraubt, alsdann erschlafft) in mässiger Beugung ebenso gut gelingt, wie in vollständiger Extension. — Während der ersten Tage ist es zweckmässig, einen festen Verband an der Bruchstelle nicht in Anwendung zu ziehen, sondern das Gelenk nur (durch einen gefensterten Gypsverband oder durch angeklebte Blechschienen) zu immobilisiren und Eis aufzulegen, um die (wegen der unvermeidlichen Gelenkverletzung) zu erwartende Entzündung zu verhüten oder zu bekämpfen. Erst wenn der Bluterguss im Gelenk resorbirt[1]) und somit die Geschwulst beseitigt ist, schreite man zur Coaptation. Sollte diese in halber Beugung des Gelenkes nicht gelingen, so bringt man den Arm zunächst in gestreckte Stellung und geht aus dieser nach 14 Tagen allmälig in die Beugung über. Jedenfalls müssen active und passive Bewegungen durch einen geeigneten (Gyps- oder Rinnen-) Verband verhindert werden. Die Befestigung des abgebrochenen Olecranon selbst geschieht am Besten durch Heftpflaster- oder Gypsbinden-Streifen, welche zugleich der sonst leicht eintretenden seitlichen Verschiebung vorbeugen. Bleibt die Entzündung des Gelenkes aus, so legt man den Verband früher an; ebenso bei Tobsüchtigen. — Jedenfalls müssen vor Ablauf eines Monats vorsichtige Bewegungen im Ellenbogengelenk vorgenommen werden. Dieselben schon in den ersten Tagen, mit Hinweglassung jedes Verbandes, ausführen zu lassen, erscheint bedenklich, obgleich dies, zuerst von Peter Camper empfohlene Verfahren neuerdings an Kluyskens[2]) einen eifrigen Lobredner und durch dessen Beobachtungen thatsächliche Unterstützung gewonnen hat. — Sollte durch andauernde Contraction des Triceps das obere Bruch-Ende zu weit von dem unteren entfernt gehalten werden, so wäre

[1]) In Betreff der zur schnelleren Beseitigung des Blutergusses vorgeschlagenen Punction des Gelenkes vgl. „Bruch der Kniescheibe".

[2]) Kluyskens, Sur le traitement des fractures de la rotule et de l'olécrane. Annales de la Société de méd. de Gand, 1851.

entweder die Malgaigne'sche Klammer, wie beim Bruch der Patella (siehe unten), anzulegen, oder die subcutane Durchschneidung der Triceps-Sehne vorzunehmen, welche Dieffenbach in veralteten Fällen mit gutem Erfolge ausgeführt hat. Erstere dürfte wohl ausreichen. — Brüche des Olecranon, welche mit einer die Bruchstelle blosslegenden Wunde oder Zerstörung der bedeckenden Weichtheile complicirt sind, muss man, da durch Vermittlung der Bruchstelle stets das Gelenk geöffnet ist, wie schwere Gelenkverletzungen behandeln. Vgl. d. folgd. Abschnitt.

c) Bruch des Processus coronoides ulnae.

Bis jetzt sind nur ein Paar Dutzend Fälle von Bruch des Proc. coronoides ulnae beschrieben; einige davon sind noch zweifelhaft.

Am Ausführlichsten haben von diesem Bruch gehandelt: A. Cooper, Lorinser (Zeitschrift der Wiener Aerzte, 1851, August), Zeis (Ueber Fractur d. Proc. coronoid. ulnae und über die bisweilen daraus hervorgehende Luxation des oberen Endes des Radius. Dresden 1859), Lotzbeck (Die Fractur des Proc. coronoid. der Ulna. München 1865, ärztl. Intellig.-Bl. 1866, No. 8), K. Urlichs, Dtsch. Ztschr. f. Chir. X. p. 399 u. f.

Der Kronenfortsatz bildet den Vereinigungspunkt des Ringbandes des Radius und des Ligamentum laterale internum. Da ersteres eine Fortsetzung des Ligamentum laterale externum darstellt, so kann man sagen, dass er von den Ausstrahlungen beider Seitenbänder umfasst werde. Hierdurch behält der abgebrochene Kronenfortsatz noch einen gewissen Halt; das Gelenk aber verliert aus demselben Grunde beträchtlich an Festigkeit, wenn dieser Fortsatz abbricht. Dies um so mehr, je weiter gegen die Basis der Bruch erfolgt. Meist scheint nur die Spitze abzubrechen. Mit dem Bruch der Basis des Processus coronoides kann auch Verrenkung des Vorderarms nach Hinten eintreten, obgleich das Abschlagen des Kronenfortsatzes an einer Leiche die Ausrenkung wenig erleichtert, vielmehr Zerreissung der Seitenbänder hierzu erforderlich ist (Lorinser). Es ist aber höchst wahrscheinlich, dass eine Gewalt, welche, in der Richtung des gestreckten Armes einwirkend, den ganzen Kronenfortsatz abzubrechen vermag, auch die Seitenbänder überwinden und somit Verrenkung zur Folge haben wird. Vgl. „Vorderarm-Verrenkungen".

Die **Entstehung** dieses Bruches ist in der Regel auf eine, in der Richtung des Oberarms den gestreckten Vorderarm aufwärts treibende Gewalt zurückzuführen. In dieser Stellung ruht der untere Theil des Processus cubitalis humeri auf dem Processus coronoides, während der vordere die Ulna gar nicht berührt. Jedoch darf der Vorderarm nicht auf's Aeusserste gestreckt sein, weil sonst das Olecranon sich

in der Fossa humeri maxima anstemmt und die einwirkende Gewalt daher den Kronenfortsatz nicht allein trifft. Die Veranlassung ist daher auch fast immer ein Fall auf die vorgestreckte Hand, namentlich wenn der Ulnarrand den Boden berührt.

Auch bei übermässiger Beugung kann der alsdann in die Fossa humeri anterior eingepresste Fortsatz durch Einwirkung grosser Gewalt (Sturz auf den flectirten Vorderarm) abgesprengt werden (Lotzbeck); jedoch geschieht dies wohl äusserst selten.

Liston sah ausnahmsweise eine Fractur des Proc. coronoides bei einem Knaben, der lange an einer Mauer mit den Händen angeklammert gehangen hatte. Hier handelte es sich vielleicht um eine Fractur durch Muskelzug bei der übermässigen Anstrengung des zum Theil am Proc. coron. inserirten Brachialis internus.

Kühnholtz (Ephémérides médicales de Montpellier, 1826) beschreibt Brüche des Kronenfortsatzes durch directe Gewalt, „durch welche allein die Basis des Fortsatzes abbrechen könne und durch welche dann zugleich immer auch bedeutende Verletzungen der benachbarten Theile herbeigeführt würden“. In solchen Fällen ist die Fractur des Kronenfortsatzes wohl Nebensache.

**Diagnose.** Ein einfacher Bruch des Kronenfortsatzes würde folgende Symptome darbieten: specifische Schmerzhaftigkeit beim Druck auf die Bruchstelle, erhebliche Anschwellung des Gelenkes (durch Bluterguss in dasselbe) Unfähigkeit des Kranken, den Arm in pronirter Stellung vollkommen zu beugen, Fühlbarkeit und Beweglichkeit des Processus coronoides in der Ellenbeuge, besonders wenn die Geschwulst erst gesunken ist, endlich eine starke Ecchymose, welche in der Gegend des Kronenfortsatzes zwischen dem 2. und 4. Tage hervortritt [1]). Selten wird man diese ganze Symptomengruppe vereinigt finden; meist muss man sich wohl mit einer Probabilitäts-Diagnose begnügen.

Besteht zugleich Verrenkung des Vorderarmes nach Hinten, so unterscheidet sich diese dadurch von der gewöhnlichen Verrenkung, dass sie durch den leichtesten Zug oder sogar durch blosse Beugung des Armes vorübergehend eingerichtet werden kann, beim Nachlass des Zuges (oder der Beugung) aber sogleich wiederkehrt.

Die **Prognose** ist in functioneller Beziehung bedenklich. Tritt knöcherne Vereinigung ein, so kann der Callus die vollständige Beugung hindern. Bei blos ligamentöser Verbindung ist zwar die Beugung frei; aber die zurückbleibende Neigung zur Verschiebung der Vorderarmknochen nach Hinten beeinträchtigt wahrscheinlich die Brauchbarkeit des Arms in hohem Grade.

Zeis (l. c.) beobachtete nachträgliche Verrenkung des Radiusköpfchens nach Aussen und erläutert deren Entstehung in folgender Weise. Wenn die Heilung der Fractur nicht vollständig gelungen ist, hat das Köpfchen des Radius dem Humerus

[1]) Paul (Die chirurgischen Krankheiten des Bewegungsapparates, Lahr 1861, p. 145) legt, auf Grund eigener Beobachtung, besonderen Werth auf diese Ecchymose.

allein Stand zu halten, besonders wenn der Kranke sich anstrengt, um die Gelenksteifigkeit zu überwinden. Bei Beugeversuchen zieht nämlich der Biceps den oberen Theil des Radius nach Oben und Vorn und bereitet so die seitliche Luxation vor; ist diese erfolgt, so drückt der Humerus auf den eben erst angeheilten Processus coronoides und drängt diesen nach Unten. Eine analoge Beobachtung ist, nach Zeis, bereits von Pennek (Lancet, Vol. I. pag. 267) gemacht.

Bei der **Behandlung** muss man die Bildung einer möglichst kurzen fibrösen Zwischensubstanz zu erzielen suchen. Hierzu sind zwei verschiedene Wege eingeschlagen worden. A. Cooper legt den Arm für 3 Wochen in eine am Ellenbogen rechtwinklig gebogene Rinne. Dagegen will Lorinser den Arm in möglichst starke Streckung versetzen, so dass die Spitze des Olecranon in die Fossa humeri maxima tritt und daher eine Verrückung aufwärts (nach Hinten) unmöglich wird. Hierbei sollen die gespannten Fasern des Brachialis internus den Kronenfortsatz hinabdrücken und der Bruchfläche der Ulna nähern. Brassard[1]) hatte diese Stellung bereits für die Reposition empfohlen und (gewiss überflüssiger Weise) das Einwickeln des Oberarmes mit einer Rollbinde hinzugefügt, in der Absicht, den Brachialis internus dadurch ausser Thätigkeit zu setzen. Lorinser will in dieser Stellung den Arm während der ganzen Heilungszeit lassen. Es bleibt jedoch zweifelhaft, ob in derselben die Vereinigung vollständiger als in halbgebeugter Stellung zu Stande kommen werde. Dagegen steht sicherlich ein hoher Grad von Gelenksteifigkeit zu befürchten, wenn man den Arm wochenlang in Streckung festhält. Lorinser's eigene Beobachtung bestätigt dies, da sein Kranker nach $2\frac{1}{2}$ Jahren erst den Vorderarm bis zu einem rechten Winkel beugen konnte.

Wir würden demnach dem Cooper'schen Verfahren den Vorzug geben, wenn nicht etwa eine entschiedene und andauernde Neigung zur Verschiebung des Vorderarmes nach Hinten auf keine andere Weise als durch vollständige Streckung sich überwinden liesse.

### 5) Brüche an der Hand[2]).

a) **Brüche der Handwurzelknochen** ohne Complication werden selten beobachtet, vielleicht seltener, als sie wirklich vorkommen, da durch Versuche, mittelst übermässiger Beugung des Handgelenks an der Leiche Verrenkung desselben zu erzeugen, sehr oft solche Brüche entstehen. Jedenfalls setzen diese Brüche eine bedeutende Gewalt voraus und sind daher ganz gewöhnlich mit heftiger Quetschung, Wunde u. dgl. m. complicirt. Die Diagnose ist, wenn keine Wunde besteht, schwierig, dann aber auch nicht von Belang, da es keiner

[1]) Sulla frattura del apofisi coronoide del cubito. Milano 1811.

[2]) Die Fracturen der Hand betragen etwa 10 Procent aller Knochenbrüche.

anderen *Behandlung*, als der durch die Nebenverletzungen bedingten, bedarf. Bei Splitterbrüchen, Verletzungen durch Geschosse, Maschinenräder u. dgl. m. ist die frühzeitige Entfernung der vollkommen (auch vom Periost) gelösten Splitter, ausserdem aber sorgfältige Feststellung des Vorderarms und der Hand in einem Verbande zu empfehlen.

b) **Brüche der Mittelhandknochen** sind gleichfalls selten und relativ oft complicirt. Am Häufigsten bricht noch der fünfte Mittelhandknochen. Veranlassung dieser Brüche ist meist eine direct einwirkende Gewalt; man hat sie aber auch nach einem Fall auf die Knöchel der Hand (bei geschlossener Hand) beobachtet. Alsdann bricht vorzugsweise das Os metacarpi des Mittelfingers, welches am Meisten hervorragt. Die Bruchstelle befindet sich gewöhnlich in der Mitte des Knochens. Jedoch hat man auch Querbrüche in der Nähe des Capitulum, wahrscheinlich nach Ablösung der Epiphyse, beobachtet, in welchen Fällen Verwechselung mit Verrenkung der ersten Phalanx möglich wäre. Die *Verschiebung* beschränkt sich gewöhnlich auf Dislocatio ad directionem. Die Beugemuskeln, welche hier das Uebergewicht über die Streckmuskeln haben, ziehen das untere Bruchstück an seinem unteren Ende gegen die Vola manus, wodurch die Bruchstelle selbst hebelnd gegen die Dorsalseite hervorgedrängt wird. — Die *Behandlung* besteht in der Reduction durch Zug am Finger und Gegenzug am Handgelenk, demnächst Retention durch den von *Malgaigne* angegebenen Verband. Man legt zwei starke hölzerne Schienen *quer* über die Dorsal- und Volarseite der Mittelhand und befestigt sie durch Heftpflasterstreifen, Gutta-Percha oder Gyps. Dies gewährt den grossen Vortheil, dass alle Fingergelenke während der ganzen Behandlung bewegt werden können, und Steifigkeit derselben daher nicht zu befürchten ist.

Früher befestigte man die Finger in gestreckter Stellung an den bis zu ihrer Spitze hinabreichenden Schienen (*Boyer*). Hierdurch wird einer deformen Heilung keineswegs vorgebeugt, wohl aber die Steifigkeit der Fingergelenke begünstigt. *Vidal* empfahl deshalb die Schienen nur bis zur ersten Phalanx reichen zu lassen, die beiden anderen Phalangen zum Behufe der Erschlaffung der Flexoren zu beugen und eine dicke Pelotte auf die Dorsalseite der Bruchstelle, eine andere auf die Volarseite der Capitula ossium metacarpi, beide unter die Schienen zu legen. A. *Cooper* befestigte die Hand über einer dicken Pelotte in gebeugter Stellung.

Einfache Brüche der Mittelhandknochen heilen in 20 bis 30 Tagen; bei complicirten dauert die Heilung erheblich länger; es kann sogar, wenn mehrere Knochen zersplittert und die Weichtheile in grossem Umfange zerstört sind, die Exarticulation der Hand nothwendig werden.

c) **Brüche der Phalangen der Finger** kommen fast immer nur in Folge direct einwirkender Gewalt vor. Daher die Häufigkeit der

Complication mit Quetschung, Wunde, Zerschmetterung. Die Diagnose macht keine Schwierigkeiten. Findet Verschiebung Statt, so ist daran oft die einwirkende Gewalt mehr Schuld als der Muskelzug, durch welchen sonst, bei dem Uebergewicht der Flexoren, Verschiebung nach der Beugeseite herbeigeführt werden würde.

Ist der Bruch einfach, so hat er keine grosse Bedeutung, und die Behandlung ergiebt sich nach den allgemeinen Regeln von selbst. Man legt in schwach gebeugter Stellung Dorsal- und Volarschienen an und benutzt die benachbarten Finger als Seitenschienen; statt der Binden nimmt man Heftpflaster-, Gyps- oder Gutta-Percha-Streifen. Bei Complicationen dagegen entsteht die Frage, ob nicht wegen der wahrscheinlich zurückbleibenden Steifigkeit und Deformität, wegen des vorauszusehenden Brandes oder aus Besorgniss vor Tetanus, statt aller weiteren Behandlung, sogleich im nächst oberen Gelenk amputirt werden soll. Die früher wegen complicirter Fracturen häufig ausgeübten Amputationen und Exarticulationen der Finger sind aber mit Recht in neuerer Zeit (zuerst von Blandin und A. Bérard) verworfen worden, weil auf dieselben ebenso üble örtliche und allgemeine Zufälle folgen können, wie auf die complicirten Fracturen selbst, und weil überdies ein, wenn auch steif und deform geheilter Finger gewöhnlich für den Patienten weniger Unannehmlichkeiten hat, als der Mangel desselben. Auch in den scheinbar verzweifeltsten Fällen gelingt unter antiseptischen Verbänden die Heilung meist noch sehr vollständig. (Vgl. auch Bd. IV.)

Bei der Behandlung einfacher Fingerfracturen, deren Consolidation in 25 bis 30 Tagen erfolgt, muss man schon nach 14 Tagen passive Bewegungen vornehmen, um der Gelenksteifigkeit vorzubeugen.

## d. Brüche der unteren Extremität [1]).

### 1) Brüche des Oberschenkelbeins [2]).

Brüche des Femur sind beinahe ebenso häufig wie diejenigen des Humerus; sie machen über 6 Procent aller Knochenbrüche aus. Am Häufigsten bricht die Diaphyse, demnächst der Schenkelhals, am Seltensten das untere Ende, etwa in dem Verhältniss wie 40 : 20 : 1.

Zuweilen bricht das Femur an zwei der genannten Stellen zugleich, so z. B. Bruch des Halses mit Bruch der Diaphyse an demselben Oberschenkel.

[1]) Brüche der Beckenknochen s. pag. 421 u. flgd.

[2]) Ueber Brüche des Oberschenkelbeins vgl. ausser den früher citirten Schriften die ausführliche Monographie von Hennequin, Des fract. d. femur, Paris, 1877.

### A. Brüche des Mittelstücks des Oberschenkelbeins.

Die Bruchlinie verläuft meist schräg von Oben und Hinten nach Unten und Vorn oder von Oben und Aussen nach Unten und Innen, besonders bei Erwachsenen und wenn der Bruch durch Gegenschlag entstand. Quer verläuft der Bruch gewöhnlich bei Kindern, oder wenn er durch directe Gewalt veranlasst war. Brüche durch Muskelzug sind wegen der grossen Festigkeit des Femur und der schrägen Anheftung der Muskeln sehr selten.

Gurlt (Handbuch, I. pag. 239 u. f.) führt 14 Fälle von Fractura femoris durch Muskelzug auf, unter denen 9 durchaus keine Prädisposition erkennen lassen. — Hennequin (l. c. pag. 451 u. f.) hat deren 3 beobachtet.

Die gewöhnliche **Veranlassung** ist ein Fall auf die Füsse oder auf die Kniee. Eine directe Gewalt muss sehr bedeutend sein, um diesen Bruch zu veranlassen, wie z. B. das Auffallen einer sehr schweren Last, Ueberfahren, zumal bei hohl liegendem Oberschenkel auf unebenem Boden, das Eindringen oder Aufschlagen einer Kugel. Dabei fehlt dann nie bedeutende Quetschung oder Verwundung der Weichtheile.

**Symptome.** Die Verschiebung ist (wie schon Hippokrates wusste) immer sehr beträchtlich, — ausser bei Kindern, wo die meist quere Richtung des Bruches und die geringe Kraft der Muskeln gemeinhin nur eine Dislocatio ad directionem bedingen, zumal das Periost oft zum grossen Theil unversehrt bleibt, die Fractur auch wohl nur incomplet ist oder die Bruchstücke doch mit ihren Zacken in einander greifen. Die an der hinteren Seite des Schenkels gelegenen Beugemuskeln vermehren die natürliche Biegung des Knochens, indem sie an dem unteren Ende des Femur einen Zug nach Hinten ausüben und dadurch, in Verbindung mit dem Zuge der Adductoren, beide Bruch-Flächen nach Vorn und Aussen wenden. Ueberdies wird das untere Bruch-Ende durch das Gewicht des Fusses, welcher nach Aussen umfällt, in dieser Richtung rotirt; es entsteht somit auch noch eine Dislocatio ad peripheriam. Hat die Fractur ihren Sitz im oberen Theil des Mittelstücks, so wird das obere Bruch-Ende durch Iliopsoas und Pectineus vorwiegend nach Vorn und Aussen dislocirt. Bei Brüchen im mittleren Drittel ist die Dislocation nach Aussen vorwiegend, jedoch kommen, namentlich nach Einwirkung directer Gewalt (zumeist also bei Quer- und Communitiv-Brüchen), auch Verschiebungen in anderer Richtung vor. Je weiter abwärts, desto mehr vermindert sich die Neigung zur lateralen Dislocation, desto häufiger ist eine mehr quere Richtung der Bruchlinie.

Der fixe Schmerz an der Bruchstelle, die Unmöglichkeit willkürlicher Bewegungen, die abnorme Beweglichkeit, die Crepitation, die

durch Messung vom Trochanter major zum Capitulum fibulae leicht festzustellende Verkürzung [1]), die veränderte Richtung und Lage des Beins mit gewöhnlich nach Aussen gewandter Fussspitze, endlich das sichtbare oder doch fühlbare Hervorragen der Bruch-Enden sichern die Diagnose. — Bei der Untersuchung des Verletzten ist nie zu vergessen, dass Doppelbrüche des Femur nicht unerhört sind; namentlich kann mit dem Schafte zugleich auch der Schenkelhals gebrochen sein (v. Pitha).

Die **Prognose** ist in Betreff der Wiederherstellung der normalen Länge und Gestalt des Schenkels nicht ganz günstig, weil es oft schwierig ist, die zur Verschiebung sehr geneigten Bruch-Enden in der richtigen Lage zu erhalten. Dies gilt vorzugsweise für Schrägbrüche, namentlich in der oberen Hälfte. Bei complicirten Brüchen tritt noch die Gefahr der Osteomyelitis und ausgebreiteter und tiefer Eiterungen in der Nähe des Rumpfes hinzu. Vgl. Bd. IV. Ueber gleichzeitige Arterien-Verletzung vgl. pag. 78 u. f. und 216 u. f.

**Behandlung.** In Betreff der Reduction ist zunächst zu unterscheiden, ob man einen frischen Bruch zu behandeln hat, oder ob bereits bedeutende Entzündung eingetreten ist. Im letzteren Falle muss man die Entzündung erst möglichst zu beseitigen suchen und demnächst bei gebeugter Stellung des Hüft- und Kniegelenks die Einrichtung vornehmen. Bis dahin bringt man das Bein auf eine doppelt geneigte Ebene oder in eine Extensions-Vorrichtung. Frische Brüche müssen sofort eingerichtet werden.

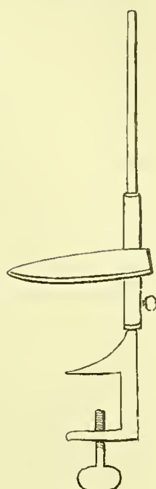
Bei der Reduction selbst kommt es vor Allem auf eine sichere Contra-Extension an. Zu diesem Behuf bedient man sich, wenn man sofort einen Gypsverband anzulegen beabsichtigt, am Besten einer besonderen Vorrichtung, einer sogen. Beckenstütze (Fig. 50), auf welcher der Steiss des Verletzten ruht, während ein zwischen seinen Beinen aufsteigender Stab das Abgleiten des Körpers verhütet, wenn an den Beinen gezogen wird.

Apparate der Art sind von vielen Chirurgen fast gleichzeitig ersonnen worden. Die Priorität der Veröffentlichung dürfte R. Volkmann gebühren. Vgl. v. Pitha und Billroth, Handbuch Bd. II. 2. pag. 393. Die Fig. 50 abgebildete, von mir angegebene Beckenstütze, welche Esmarch („Verbandplatz und Feldlazaret". Berlin, 1868, pag. 20) empfiehlt und welche auch in der Armee eingeführt ist, kann an einem Tisch angeschraubt oder auch (für den Gebrauch in Krankenhäusern) an einem starken Brett

[1]) Die Beine eines Menschen haben nicht ganz selten von Geburt an oder in Folge von, in der Jugend überstandenen Knochenkrankheiten eine verschiedene Länge. Vgl. Linhart, Zeitschrift der Wiener Aerzte, 1851, pag. 96, B. v. Langenbeck, Berl. klinische Wochenschr. 1869, No. 26, P. Vogt, Archiv f. klin. Chir. XXII, pag. 342 u. f.

ein für alle Mal befestigt werden, auf welchem man dann auch die zur Unterstützung des Rückens und des Kopfes des Patienten erforderlichen Polster anbringt. Das Becken-Ende des Rumpfs wird von einer in beliebiger Höhe feststellbaren dreieckten Platte getragen, welche bei Anlegung des Gypsverbandes mit in den Verband aufgenommen und nach der Erstarrung, indem man den Kranken nach Hinten zieht, entfernt wird. Platte und Stützstange werden vor der Anwendung mit Watte oder Flanellbinden gepolstert.

Fig. 50.



Hat man keine Beckenstütze zur Hand oder beabsichtigt man die Fractur mittelst permanenter Extension zu behandeln, so legt man ein der Länge nach glatt zusammengefaltetes, durch untergelegte Watte gepolstertes Handtuch mit seinem Mittelstück auf die entsprechende Seite des Perineum und führt die beiden Enden, das eine vorn, das andere hinten, am Rumpf aufwärts, knotet sie mit einem Strick zusammen und befestigt sie am Bettpfosten oder lässt sie durch Gehülfen festhalten. Um die Verschiebung des Beckens zu verhüten, muss ein Gehülfe die Crista ilei zu beiden Seiten nach Hinten, d. h. gegen die Matratze andrücken, oder man sucht, wenn kein Gehülfe zur Hand ist, durch ein langes Tuch, welches unter der Bettstelle durch und quer über das Becken verläuft, eine Befestigung zu bewirken.

Der Gehülfe, welchem die Extension übertragen ist, zieht zuerst in der Richtung des unteren Bruch-Endes, demnächst in derjenigen der Achse des Oberschenkels. Der Wundarzt sucht durch seitlichen Druck mit seinen Händen die Coaptation zu bewirken und sich von ihrem Gelingen zu überzeugen. Ob sie gelungen sei, ist ohne genaue Messung oft schwer zu erkennen. Das blosse Augenmaass kann hierüber nicht entscheiden, weil die Verschiebungen des Beckens in hohem Grade Täuschungen veranlassen; man muss die Entfernung von der Spitze des Trochanter major zum Capitulum fibulae genau messen und die Extension lieber etwas über die Länge der gesunden Extremität hinaus fortsetzen. Nicht blos die Länge, sondern auch die normale Stellung des Beins muss wieder hergestellt werden; namentlich hat man die Dislocatio ad peripheriam durch entsprechende Rotation des unteren Bruchstücks zu corrigiren. Dabei ist im Allgemeinen zu beachten, dass Hallux, innerer Rand der Patella und Spina anter. super. ilei in einer Flucht stehen müssen. Wegen der grossen Kraft der Oberschenkel-Muskeln ist die Hülfe der Chloroformnarkose höchst wünschenswerth; ohne diese sind oft mehrere Gehülfen erfor-

derlich, um die Extension vollständig zu bewirken. Fehlen solche, oder reichen ihre Kräfte nicht aus, so muss man Reductions-Apparate zu Hülfe nehmen, deren viele erfunden, die aber gerade in solchen Fällen, wo Gehülfen fehlen (auf dem Lande), nicht immer vorräthig sind. Einen Apparat der Art kann man jedoch leicht extemporiren, wenn man nur eine Rolle zur Hand hat. Diese befestigt man am Fuss-Ende des Bettes und lässt einen Strick über sie hinlaufen, dessen eines Ende am Bein bis zu den Condylen des Femur hinauf befestigt wird, während an das andere ein hinreichend schweres Gewicht gehängt wird, um den erforderlichen Grad der Extension zu erreichen. Die Befestigung des Strickes am Bein geschieht durch Vermittelung einer, am Besten auf der inneren Seite mit Heftpflaster bestrichenen longitudinal angelegten Bandschlinge, die ihrer Seits durch zahlreiche Bindengänge angedrückt wird. Die Contra-Extension wird in der oben beschriebenen Weise am oberen Bettpfosten bewirkt. Bei Weitem bequemer ist freilich der Schneider-Mennel'sche Apparat, bei Einschaltung eines Flaschenzuges auch wirksamer.

Zur Retention reicht nur sehr selten ein gewöhnlicher Contentiv-Verband aus.

Schon Hippokrates lehrte, das gebrochene Bein in eine dasselbe vom Sitzbein bis zum Fuss umfassende Rinne zu lagern, die durch Tücher in der Weise zusammengeschnürt werden sollte, dass seitliches Ausweichen nicht stattfinden könnte. Hieran schliessen sich die mit Schnallen versehenen Rinnen von Schneider, Theden, Brünninghausen u. A. Lange Zeit bediente sich die Mehrzahl der Wundärzte eines Verbandes aus 3 Schienen, zwei seitlichen und einer vorderen; letztere gewöhnlich nur von der Länge des Oberschenkels, während die beiden seitlichen von der Crista ilei und von der Tuberositas ischii bis zur Fusssohle reichten. Zwischen die Schienen und das Glied legte man lange Häkselkissen. Die Seitenschienen wurden in ein grosses Strohladentuch eingeschlagen und der ganze Verband durch Bandschlingen befestigt. Durch die vordere Schiene wollte man das obere Bruch-Ende abwärts drücken. Die richtige Stellung des Fusses suchte man zu erhalten, indem man mit einer Binde oder einem Tuch die Fusssohle steigbügelartig umfasste, die Enden auf dem Fussrücken kreuzte und sie dann zu beiden Seiten an dem Verbande befestigte. Auf solche Weise konnte die Retention immer nur für kurze Zeit und bei kräftiger Muskulatur überhaupt nur unvollständig gelingen.

Viel mehr leistet der Kleisterverband, sofern man nur im Stande ist, die Retention bis zum Trocknen desselben durch anderweitige Verbände oder fortgesetzte Extension zu erhalten. — Die Vorzüge der schnell erstarrenden Gutta-Percha- und Gyps-Verbände haben sich hier besonders bewährt. Der Verband muss aber, um sicher zu wirken, nicht blos das ganze Bein, sondern auch das Becken umfassen. Zu diesem Behuf muss man ihn, wenn man sich der Rollbinden bedient, mit einer Spica coxae ascendens beendigen.

Diese ist, da man Bewegungen des Kranken während der Anlegung und Erstarrung des Verbandes sorgfältig verhüten will (um nicht abermalige Verschiebung herbeizuführen), ohne Benutzung einer Beckenstütze nicht leicht anzulegen. Schneller gelangt man zum Ziele, wenn man, nach dem Vorschlage von Szymanowski (vgl. Bd. I. pag. 166) den ganzen Verband in Gestalt einer vorn gespaltenen Hose vorher zurechtschneidet, mehrere solcher Stücke, mit Gypsbrei getränkt und bestrichen, über einander auf einem Tisch ausbreitet und den Verletzten dann, während Extension und Contra-Extension gehörig ausgeübt werden, auf diesen Verband legt und denselben durch Zusammenklappen der Ränder schliesst. Für diese „Gypshose" müssen vorher Maasse genommen werden. Die Verbandstücke müssen oben breiter sein, um das Becken vollständig zu umfassen. Der Schenkeltheil und der Beckentheil werden von einander durch einen queren Einschnitt bis auf diejenige Breite getrennt, welche dem Umfange der hinteren und der äusseren Seite des Schenkels entspricht (etwa $^3/_4$ des Schenkelumfangs). Alle Maasse, namentlich für die oberflächlicheren Schichten, müssen reichlich genommen sein, da der Gyps viel aufträgt. Der Schenkeltheil aller Verbandstücke wird an den Rändern nach Art Scultet'scher Binden quer eingeschnitten, damit er sich glatt anlegt. Durch gleichmässiges Andrücken und Streichen muss ein vollständiges Anschmiegen an den fracturirten Schenkel erzielt werden.

Mit Hülfe einer Beckenstütze lässt sich der Gypsverband an der fracturirten Extremität mit Einschluss des Beckens auch in der gewöhnlichen Weise leicht und schliesslich doch mit noch grösserer Genauigkeit als die „Gypshose" anlegen. Knie- und Hüftgelenk können dabei ebenso gut gebeugt wie gestreckt gehalten werden. Auf die Vortheile der ersteren Stellung werden wir später zurückkommen; jedoch ist sie vielen Patienten sowohl im Liegen (wobei die Extremität durch ein Keilkissen gestützt werden muss), als bei den späteren Gehversuchen lästig, und die Heilung lässt sich auch in gestreckter Stellung sowohl des Knie-, als auch des Hüftgelenks ebenso gut herbeiführen.

Ausreichend ist der Gypsverband jedenfalls für Querbrüche des Oberschenkels und für alle Schenkel-Fracturen bei Kindern und bei schwächlichen Subjecten. Aber auch für die Mehrzahl der Schrägbrüche bei kräftigen Männern genügt er[1]); nur bei besonders starker Musculatur und in Fällen, wo bereits bedeutende Anschwellung ein-

[1]) Ich habe mich von der genügenden Wirkung des Gypsverbandes bei Fractura femoris um so unparteiischer überzeugt, als ich früher fast ausschliesslich die so-

getreten war, die Gypskapsel daher bald zu weit wird, ist er unzureichend.

In solchen Fällen kann nur durch Anwendung der permanenten Extension einer beträchtlichen Deformität vorgebeugt werden. Von den zu diesem Behuf erfundenen Methoden und Apparaten sollen hier nur die wichtigsten erwähnt werden.

Als Typus für das gewöhnliche Verfahren der älteren Chirurgen kann das von den arabischen Aerzten des Mittelalters geübte betrachtet werden. Sie befestigten den Rumpf mit einer zwischen den Schenkeln hindurchgeführten Binde an dem oberen, und das Knie oder den Fuss der kranken Seite an dem unteren Ende der Bettstelle. Petit, Heister, Duvernoy verfuhren noch ebenso, in neuester Zeit nur Jobert. Desault und Vermandois (in der Mitte des 18. Jahrh.) suchten durch Befestigung der kranken Extremität an einer, dieselbe an Länge überragenden Schiene die permanente Extension auszuüben. Dies ist der Typus fast aller älteren Verfahrungsweisen, bei denen die Extension in gestreckter Lage des Gliedes Statt finden sollte.

Abweichend davon suchte Hagedorn die Extension des verletzten Beins dadurch zu sichern, dass er das andere als Strebepfeiler benutzte. Eine hölzerne Schiene wird an der äusseren Seite der gesunden Extremität durch breite Gurte, die um das Becken, sowie um den Ober- und Unterschenkel laufen, in der Art befestigt, dass die Fusssohle sich gegen ein rechtwinklig am unteren Ende der Schiene eingefugtes breites Brett anstemmt. An demselben Brett wird die verletzte Extremität durch Riemen, welche oberhalb der Knöchel und oberhalb des Knies (durch sogen. „Schellen") befestigt sind, in der Weise angezogen, dass auch ihre Fusssohle dasselbe berührt. Auf den ersten Blick leuchtet die Beschwerlichkeit dieses Apparates ein, da er beide Beine zur Unbeweglichkeit verdammt und die Entleerung des Harns und der Fäces höchst mühselig macht. Er ist aber auch unzureichend, weil die Verschiebung des Beckens, welche durch den dasselbe umfassenden Gürtel keineswegs verhütet wird, die beabsichtigte gleiche Länge beider Schenkel illusorisch macht. Diesem Uebelstande wird durch die Verlängerung der Schiene bis unter die Achsel (Dzondi) nicht abgeholfen, da auch die Schulter sich verschiebt, und die durch diese Zuthat noch erhöhten Beschwerden vollends unerträglich werden.

Die grösste Sicherheit und Bequemlichkeit gewährt die permanente Extension mittelst longitudinal von der Bruchstelle bis zu den Malleolen aufgeklebter Heftpflasterstreifen und daran angehängter, durch eine Rolle wirkender Gewichte, wie wir pag. 363 beschrieben haben, — je nach Bedürfniss mit oder ohne Hinzufügung eines Contraextensionsgurtes. In der Regel ist dabei die schräge Richtung, in welcher das Bein sich befindet, wenn man die Rolle 20 bis 30 Centimeter über dem Fussende der Matratze anbringt, nützlich, theils wegen der Neigung des oberen Bruchstücks zur Dislocation nach Vorn, theils wegen des günstigen Einflusses, welchen bei entzündlicher Schwellung des Oberschenkels die Erhebung des Fusses ausübt.

gleich zu beschreibende Aequilibrial-Methode angewandt und deren Wirksamkeit, namentlich auch gegenüber dem Kleisterverbande, besonders gerühmt habe.

Seitenschienen und Apparate zur Verhütung der Dislocatio ad peripheriam können nach Bedürfniss hinzugefügt werden. Unter letzteren ist der von R. Volkmann[1]) angegebene „Eisenbahnapparat“ besonders empfehlenswerth. Den Hauptbestandtheil desselben bildet ein der Fusssohle entsprechend gestaltetes Fussbrett, an welchem in der Fersengegend ein etwa 30 Centim. langer vierkantiger (besser cylindrischer) Holzstab horizontal und quer gegen die Achse des Unterschenkels befestigt ist, der seiner Seits eine an die hintere Seite des Unterschenkels sich anfügende Hohlschiene trägt, in welcher sich für die Ferse ein Loch befindet[2]). Dieser Apparat wird an Fuss und Unterschenkel, nach vorgängigem Aufkleben der Heftpflaster, mit einer weichen Binde befestigt. Unter den Querstab werden zwei prismatisch gestaltete, glatt gehobelte Latten, mit einer Kante nach Oben, in der Richtung des Unterschenkels auf die Matratze gelegt, so dass beim Zuge an den Heftpflasterstreifen der Querstab und mit ihm das ganze Bein auf den Kanten der Latten gleitet.

Statt dieser Latten können auch scharfkantige Eisenschienen zur Anwendung kommen, welche in einem Brett befestigt sind. Dann muss auch der Holzstab durch eine Eisenschiene ersetzt werden.

Um die Extension in genügendem Maasse auszuüben, bedarf es, je nach der Kraft der Schenkelmuskeln, eines Gewichts von 3 bis 8 Kilogramm, selten mehr. Dasselbe kann durch elastische Schnüre oder Schläuche ersetzt werden, welche man am Fussende des Bettes befestigt (Esmarch). Vgl. pag. 363.

Während man bei der permanenten Extension in gestreckter Lage die Kraft des Muskelzuges, welche die Verschiebung der Bruch-Enden bedingt, direct zu überwinden hat, beabsichtigt man bei der halb gebeugten Lage die in Betracht kommenden Muskeln zu erschlaffen und dadurch unwirksam zu machen. Der Urheber dieser Methode ist Pott. Er liess den Patienten auf der Seite der Fractur liegen mit halb gebeugtem Ober- und Unterschenkel, schob ein Kissen unter den Oberschenkel und befestigte denselben ausserdem auf einer etwas ausgehöhlten hölzernen Schiene. Bei diesem Verfahren war die Gegend des Trochanter major einem gefährlichen Druck ausgesetzt, wurde bald schmerzhaft, und der Kranke wandte sich dann allmälig

[1]) Berl. klin. Wochenschrift, 1870, No. 20. — Meine Empfehlung gründet sich nicht blos auf Erfahrungen der letzten 10 Jahre, sondern auch auf frühere, die ich mit einer ähnlichen Vorrichtung bei Behandlung von Hüftgelenks-Entzündungen gemacht habe. — Ueber v. Dumreicher's Eisenbahnapparat vgl. „Unterschenkelbrüche“.

[2]) Nach zahlreichen eigenen Erfahrungen halte ich es für sicherer und bequemer, die Hohlschiene nicht (wie Volkmann ursprünglich empfahl) blos bis zur Wade sondern bis über die Bruchstelle hinauf reichen zu lassen.

immer mehr auf den Rücken, wobei nothwendiger Weise das obere Bruch-Ende eine Drehung erfuhr, an welcher das untere nicht Theil nahm, so dass eine Dislocatio ad peripheriam eintrat, deren Folge nach beendeter Heilung eine starke Auswärtsdrehung der Zehen sein musste. — Van Aitken empfahl eine halb sitzende Stellung mit Beugung des Oberschenkels gegen das Becken. Dies Verfahren ist späterhin mit dem Pott'schen in der Weise verschmolzen worden, dass man den Kranken mit gebeugtem Oberschenkel auf dem Rücken liegen liess und unter die Kniekehlen entweder eine dicke Rolle oder eine doppelt geneigte Ebene schob, auf welcher dann der Oberschenkel in aufsteigender und der Unterschenkel in absteigender Richtung ruhte. Zwei unter einem rechten Winkel zusammengenagelte Bretter, durch darüber gelegte Kissen gehörig gepolstert, bilden die einfachste „doppelt geneigte Ebene". Ein grosses keilförmiges Kissen, wie es Böttcher empfahl, leistet nicht mehr. Für wiederholten Gebrauch ist die von A. Cooper angegebene Modification zweckmässig, bei welcher die beiden Bretter durch ein Charniergelenk verbunden sind und in beliebigem Winkel auf einem dritten Brette festgestellt werden können. Unter diese „schiefen Ebenen" muss man immer in querer Richtung Bretter in der Art legen, dass letztere auf der Bettstelle einen festen Stützpunkt finden und somit den genannten Apparaten eine sichere, unnachgiebige Unterlage gewähren. Mit grosser Vorsicht ist auch bei der gebeugten Lage jeder anhaltende Druck zu vermeiden; die geneigten Ebenen sind daher überall auf's Sorgfältigste zu polstern. — Die Lage des Verletzten gewinnt erheblich an Sicherheit, wenn man mit der doppelt geneigten Ebene, auf welcher Unter- und Oberschenkel ruhen, ein drittes Brett verbindet, welches den Rumpf und Kopf trägt. Auf diese Weise wird der ganze Apparat vollkommen unabhängig von dem sonstigen Lager des Verletzten: er ist dann ein dreitheiliges Bruchbett mit den entsprechenden Polstern für jeden Theil. Stanelli[1]) hat ein solches „Triclinum mobile" construirt, welches zugleich zum Transport dienen kann. Alle Apparate der Art müssen eine Oeffnung für die Entleerung von Harn und Fäces besitzen. Das Polster muss fünftheilig sein: ein Stück für Rücken und Kopf, eins für jeden Oberschenkel (mit der erwähnten Oeffnung), eins für jeden Unterschenkel.

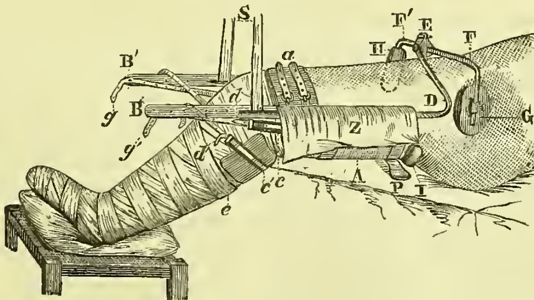
[1]) Rudolf Stanelli (in Moskau), das Triclinum mobile oder die aufrichtbare schiefe Ebene, betrachtet im I. Theil als Bruchbett für die Heilung der Oberschenkel- und Schenkelhalsbrüche und als Lagerungsapparat bei Hüftkrankheiten, im II. Theil als Grundlage eines neuen Systems für den Verband und Transport Schwerverwundeter im Kriege. — 2. Aufl., Berlin, 1871, mit 11 Tafeln.

Auf den bisher beschriebenen Apparaten werden beide Extremitäten neben einander mit gebeugten Hüft- und Kniegelenken gelagert. Amesbury dagegen lässt blos das kranke Bein in diese Stellung bringen, wozu ein viel schmaleres Brettergestell notbwendig ist. Die Hinterbacke der kranken Seite soll dabei das Bett nicht berühren, so dass durch das Körpergewicht die Extension ausgeübt wird. Dupuytren hat dies Verfabren weiter ausgebildet, indem er das untere Ende des für den Unterscbenkel bestimmten Brettes gabelförmig ausscbneiden liess, so dass der untere Theil des Unterscbenkels frei scbwebt und tbeils durch sein Gewicht, tbeils durch ein um ihn gescblungenes und an den gabelförmigen Enden des Brettes befestigtes Tuch am Hinaufgleiten gehindert wird. Dadurcb wird die Lage des Knies auf dem Scheitel der geneigten Ebene gesichert und somit eine der durcb das Körpergewicht ausgeübten Extension das Gleichgewicbt haltende Contra-Extension bewirkt. Um die permanente Extension des Gliedes in dieser gebeugten Lage zu vervollständigen, lässt Smith oberhalb der Condylen des Femur einen Gurt anschnallen, an welcbem mittelst einer über eine Rolle laufenden Schnur durch Gewichte ein kräftiger Zug ausgeübt werden kann. Ausserdem soll die geneigte Ebene, statt aus Brettern, aus zwei hinreicbend tiefen, gepolsterten Rinnen, die Ober- und Unterschenkel gleichmässig umfassen, bestehen. Von diesen Rinnen ist nur die für den Oberscbenkel von Nutzen; auch diese kann entbehrt werden, wenn man den Schenkel mittelst Binden oder Tüchern, allenfalls mit Hinzufügung von Seitenschienen gleicbmässig auf der geneigten Ebene befestigt.

Die Retention wird keineswegs mehr gesichert, wenn blos das verletzte Bein auf der schiefen Ebene liegt, und die Lage ist bei Weitem unbequemer.

In gestreckter und abducirter Haltung des Hüftgelenks, aber halber Beugung des Kniegelenks führt Hennequin[1]) die permanente Extension mittelst eines besonderen Apparates (Fig. 51) aus.

Fig. 51.




Der Fuss und der Unterscbenkel werden mit Watte und Bindengängen genau umwickelt; ersterer ruht auf einem Stuhl neben dem Bett; hat aber nicht das Gewicht des Beins und des Verbandes zu tragen, da letzterer in Gurten schwebt (Fig. 51, S). Der Oberschenkel wird in eine wohlgepolsterte Rinne (A, Z) gelegt, welche auf 2 breiten flachen Füssen (P) in dem Bette steht. An jedem Rande dieser Rinne finden sich starke Schienen (B, B'), welche längs der Aussen- und Innenfläche des Oberscbenkels verlaufen, das Knie aber um die halbe Länge des Femur (nach Vorn) überragen. An den Enden dieser Scbienen werden 2 Paar elastische Extensionsgurte (*g*, *g'*) befestigt, von denen das eine (*c*) durch Vermittlung eines dicbt über den Condylen um den Schenkel

[1]) l. c. pag. 497 u. flgd.

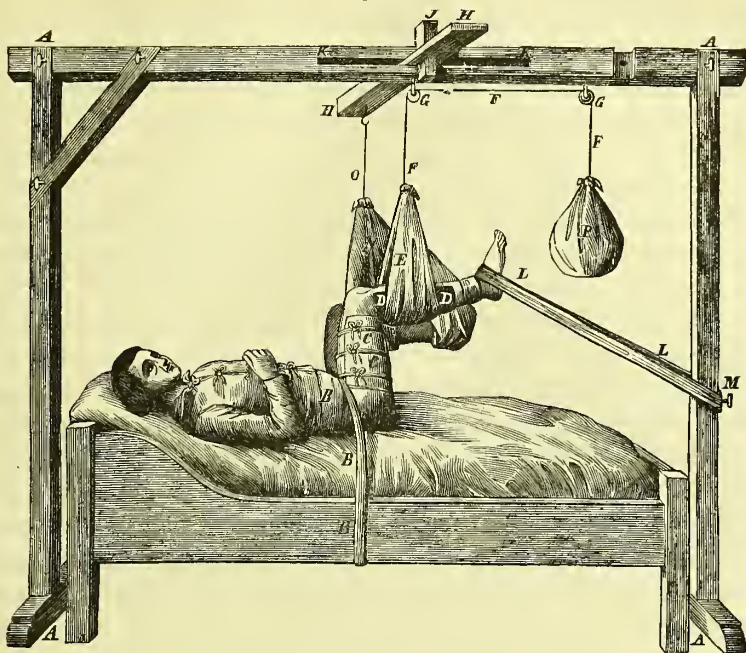
geschnallten, gepolsterten Gurtes (einer „Schelle“, *a*), das andere (*c'*) durch eine breite gepolsterte Halbrinne (*e*), welche das oberste Stück der Wade in sich aufnimmt, den beabsichtigten Zug ausübt. Die Contraextension wird durch 3 gepolsterte Pelotten bewerkstelligt, welche durch Stahlstangen mittelst Schrauben an der äusseren Seitenschiene befestigt sind. Eine halbmondförmige Pelotte (I) stemmt sich gegen den Sitzbeinhöcker, eine andere, cylindrisch gestaltete (H) findet ihren Stützpunkt zwischen den Beinen an den Schooss- und Sitzbein-Aesten, die dritte (G), mit dieser durch zwei Querstangen (F, F') beweglich verbunden, drückt auf den grossen Trochanter. Die Stahlstange D, welche von der äusseren Seitenschiene ausgeht, trägt die Querstangen; die Schraube E dient zur Befestigung aller drei für die Contraextension bestimmten Stangen untereinander. — Die Kraft des angewandten Zuges kann an Maassstäben bei *dd'* in Kilogrammen (bezgl. deren Theilen) abgelesen werden. — Hennequin hat mit diesem Apparate, wie ich mich selbst überzeugt habe, vorzügliche Resultate erzielt.

Sauter und Mayor haben die permanente Extension zuerst durch Anwendung von Schweben auszuführen gesucht. Namentlich wollte Mayor das Bein in gestreckter, schräg aufwärts gerichteter Stellung (auf einem Brett) oder die oben beschriebene schiefe Ebene, auf welcher das Bein befestigt ist, durch Stricke schwebend an der Decke oder an einem besonderen Gerüste (Galgen) aufhängen.

Praktische Bedeutung hat die Ausführung der permanenten Extension mittelst Anwendung der Schwebe erst durch Mojsisovics gewonnen. Nach dem von ihm unter dem Namen „Aequilibrialmethode“ beschriebenen Verfahren[1]) ist die Lagerung des Patienten folgende (Fig. 52). Der Rumpf wird durch eine in gekreuzten Touren um das Becken geführte Binde *B* gegen das Bett fixirt. Demnächst wird die kranke Extremität, im Hüft- und Kniegelenk rechtwinklig gebeugt, an dem über dem Bett des Kranken aufgestellten Gerüst *A* aufgehängt. Dies geschieht mittelst einer wohl gepolsterten Wadenschiene *D*, welche durch einen Bügel so ausgespannt erhalten wird, dass sie auf die ganze Wade nur einen gleichmässigen Druck ausübt. Schiene und Bügel werden von einem Tuche *E* umfasst, welches durch den Strick *F* fest zusammengeknotet wird. Dieser Strick läuft durch die an dem Längsbalken des Gerüstes angebrachten Rollen *GG* und trägt an seinem anderen Ende einen mit Sand gefüllten Sack *P* oder ein anderweitiges Gewicht von hinreichender Schwere, um dem Rumpfe des Verletzten, welcher dem durch den Strick *F* auszuübenden Zuge entgegenwirkt, das Gleichgewicht zu halten. Durch eine breite Binde *LL*, welche den Fussrücken umfasst und auf demselben gut gepolstert sein muss, wird das untere Ende des Unterschenkels an einem, in den unteren Pfosten des Gerüstes eingeschlagenen Nagel *M* befestigt. Den kranken Oberschenkel umfasst eine grosse,

[1]) Vgl. Mojsisovics, Darstellung der Aequilibrialmethode zur sicheren Heilung der Oberschenkelbrüche ohne Verkürzung. Wien 1840 und 1851.

Fig. 52.




breite, gut gepolsterte Pappschiene *CC*, welche durch einige Bandschlingen hinreichend befestigt werden kann. Dieselbe reicht mit einem breiten starken Fortsatz soweit gegen das Gesäss hinab, dass sie auf die Gegend des grossen Trochanter einen gelinden Druck ausübt. Anderer Seits steht sie in der Kniekehle durch einen biegsamen Fortsatz mit der Wadenschiene *D* in Verbindung, wodurch die gegenseitige Lage beider gesichert wird. In einem zweiten Tuche *N* hängt man, nach gehöriger Unterlegung von Polstern, auch den gesunden Schenkel nahezu in derselben Höhe auf, wie den kranken. Dies geschieht durch den Strick *O*, mit dem die Enden des Tuches zusammengeknotet sind, an dem seitlichen Fortsatze des Gerüstes *H*, welcher in der Lücke des grossen Balkens bei *KK* in eine beliebige Stellung geschoben und sowohl nach Rechts, als auch nach Links gewandt werden kann, in der beabsichtigten Stellung aber durch den Keil *J* befestigt wird. Das Gerüst *AA* muss selbstverständlich so aufgestellt werden, dass der Längsbalken sich gerade oberhalb der zerbrochenen Extremität befindet. Statt des Tuches *E* kann man den an der Schiene *D* zu befestigenden und leicht aus starkem Eisendraht herzustellenden Bügel benutzen, indem man an ihn sogleich den Strick *F* befestigt. — Statt durch die Binde *L* das Fuss-Ende der Extremität abwärts zu ziehen, kann

man, nach Middeldorpf[1]), zur Verhütung ihres Emporgleitens (welches sonst die Wirkung des durch das Gewicht *P* auszuübenden Zuges vereiteln würde), einen an der Wadenschiene *D* zu befestigenden, in der Richtung des Unterschenkels unter der Ferse hervorragenden Hebelarm benutzen, an welchem ein Gewicht von solcher Schwere zu befestigen ist, dass es dem durch *P* ausgeübten Zuge in der angegebenen Richtung Widerstand leistet. Diese Modification ist empfehlenswerth, weil dadurch der sehr empfindliche Fussrücken vom Drucke befreit bleibt. — Die Herstellung dieses Verbandes und seine Anlegung erscheinen auf den ersten Blick umständlich und schwierig, sind aber in der That, wenn nur die gewöhnlichen Handwerker zu Gebote stehen, recht leicht. Die Lage des Kranken erscheint unerträglich; die Erfahrung aber lehrt, dass dieselbe nicht unbequemer ist, als in irgend einem anderen Extensions-Apparate. Selbst ältere Individuen ertragen sie, nach meinen Erfahrungen, recht wohl. — Die Wirkungsweise der Aequilibrialmethode leuchtet fast von selbst ein. Die gebeugte Lage des Hüftgelenks erschlafft den Ileopsoas vollständig, verhütet daher seine Einwirkung auf das obere Bruchstück; die Beugung im Kniegelenk beseitigt die Einwirkung der zum Unterschenkel verlaufenden Flexoren und der Gastrocnemii auf das untere Bruch-Ende. Die permanente Extension wird durch das Gewicht *P* vermittelst des Unterschenkels am unteren (d. h. dem Knie näher liegenden) Bruch-Ende, die Contra-Extension durch die eigene Schwere und die Befestigung des Rumpfes bewirkt. Die Coaptation wird durch seitlichen Druck mittelst der Schiene *C* (welche beliebig verstärkt, je nach Bedürfniss fester angelegt, auch durch andere Verbandstücke ersetzt werden kann) unterhalten.

Alle Verbände für Schenkelfracturen, welche das Hüftgelenk oder das Hüft- und Kniegelenk in gebeugter Stellung feststellen, erweisen sich besonders vortheilhaft, wenn eine vorwiegende Neigung des oberen Bruchstückes zur Verschiebung nach Vorn besteht. In manchen Fällen überwiegt jedoch die Neigung zur Verschiebung nach Aussen. Dann ist es von Vortheil das ganze Bein in abducirte Stellung zu bringen. Als allgemeinere Methode hat dies Renz[2]) empfohlen und zu diesem Behuf seine „Spreizlade“ construirt, eine Beinlade, welche das Becken und beide Beine in gespreizter (und gestreckter) Stellung aufzunehmen bestimmt ist. Unzweifelhaft wird für manche Fälle eine Combination der gespreizten mit der Beuge-Stellung er-

[1]) Vgl. Günsburg's Zeitschrift, 1852, auch Middeldorpf's „Beiträge“.
[2]) Vgl. W. Th. Renz, Ein Collegen-Gruss aus dem Reserve-Lazaret zu Wildbad. 1870.

wünscht sein. In der Regel wird sich dies durch einen entsprechenden Gypsverband erreichen lassen. Anderen Falls würde man eines Apparates bedürfen, dessen Schenkeltheil mit dem Beckentheil durch ein Nussgelenk verbunden wäre, welches sich durch eine Druckschraube in beliebiger Stellung fixiren liesse. Der Apparat von Hennequin (pag. 483) verbindet die Abduction mit der Beugung des Kniegelenks.

Irrthümlich wäre es, wenn man in jedem Falle während der ganzen Dauer der Behandlung bei dem einmal eingeschlagenen Verfahren unbedingt beharren wollte. Im Gegentheil ist gerade bei der langen Zeit, welche die Heilung einer Fractura femoris erfordert, und bei den Beschwerden, welche jede andauernd inne zu haltende Lage der unteren Extremitäten mit sich führt, Abwechselung wünschenswerth. So kann z. B., sobald die Muskeln durch die andauernde Ruhe so weit erschlafft sind, dass man von ihrer Seite keine Verschiebung der Bruch-Enden mehr zu befürchten hat, von der permanenten Extension zum Gypsverbande übergegangen werden. Jenseit des 20sten Tages ist dies stets ohne Bedenken, oft aber auch, besonders bei älteren und muskelschwachen Individuen viel früher möglich. Ist die Einrichtung der Fractur auf frischer That vollständig gelungen, so kann man auch sofort den Gypsverband anlegen. Bei drohendem Delirium verdient der Gypsverband den Vorzug; man verstärkt ihn in solchen Fällen durch eingelegte Holz-, Draht- oder Blech-Schienen. Vgl. pag. 371 u. f. Besteht der Bruch schon einige Zeit ohne reducirt zu sein, so ist Anfangs die permanente Extension zu bevorzugen.

Die vollständige Consolidation eines Bruches der Schenkeldiaphyse kann erst zwischen dem 50sten und 70sten Tage erwartet werden. Sie scheint bei Anwendung der permanenten Extension früher zu erfolgen, als unter dem Gypsverbande.

Complicirte Fracturen des Femur, namentlich Schussverletzungen, bieten bei der Behandlung besondere Schwierigkeiten dar. Dieselben würden geringer sein, wenn es möglich wäre, immer sogleich nach der Verletzung für Reduction und Retention zu sorgen und somit weiteren Beschädigungen der Weichtheile durch scharfe Bruchzacken vorzubeugen. In der Mehrzahl der Fälle beginnt aber eine zweckmässige Behandlung erst, nachdem ein überaus schädlicher Transport vorausgegangen und dadurch die heftigste Entzündung erregt ist. Deshalb kann denn oft von Reduction gar nicht mehr die Rede sein, und namentlich in solchen Fällen, wo die Art der Verletzung ohnehin Nekrotisirung der Bruch-Enden erwarten lässt,

kann es sogar zweckmässig erscheinen, auf jede mechanische Behandlung zu verzichten und dem Schenkel nur eine solche Lage zu geben, dass die Bruch-Enden sich in der Nähe der bestehenden Wunde befinden[1]).

Jedoch sind solche, ganz extreme Fälle von Jahr zu Jahr mit der Verbesserung der Transportmittel und der Verbandmethoden in demselben Grade seltener geworden, wie die Amputationen bei complicirten Fracturen des Femur (vgl. Bd. IV.). Im Allgemeinen muss man auch bei diesen Verletzungen, selbst wenn sie eine Zeit lang vernachlässigt und durch den Transport vielleicht sehr verschlimmert sind, die mechanische Behandlung obenan stellen. Da aber die Entzündung der Weichtheile oft nicht gestattet, die Reduction auf einen Schlag auszuführen, so sind gerade hier die verschiedenen Methoden der permanenten Extension, namentlich der Zug mit Gewichten mittelst aufgeklebter Bindenstreifen (vgl. pag. 363 u. 480), oft von grösster Bedeutung. Für schwierige Fälle ist sehr bequem (wenn auch weniger wirksam als der eben erwähnte Zug) die von Smith angegebene „vordere Schiene“, ein langes Parallelogramm von starkem Eisendraht, an Breite ungefähr der Dicke des Beins entsprechend, welches an der vorderen Fläche der Extremität mit weichen Binden befestigt wird und mittelst zweier Bügel an der Decke des Zimmers (des Wagens) oder an einem Galgen aufgehängt werden kann. Die hierzu erforderliche Schnur lässt man in der Art schräg aufsteigen, dass ein Zug gegen den Fuss hin ausgeübt wird. Dieser Zug wirkt stärker, wenn man das Bein von der Bruchstelle abwärts mit 2 longitudinal aufgeklebten Pflasterstreifen am Fuss-Ende der Schiene befestigt und im Uebrigen nur durch Bindenstreifen tragen lässt, welche von einer Längsseite der Schiene zur anderen hinter dem Bein lose ausgespannt werden, wie dies Bloxam[2]) empfiehlt. — Bedient man sich eines Gyps- oder Kapsel-Verbandes, einer Beinlade, geneigten Ebene, kurz eines Apparates, in welchem das Bein nicht schwebt, sondern mit seiner hinteren Seite aufliegt, so erheischt der Abfluss des Eiters besondere Fürsorge. Die Polsterungen aller Kapseln und Laden müssen so eingerichtet sein, dass sie keine Flüssigkeit aufsaugen und leicht entfernt werden können. Zu letzterem Behuf ist es besonders empfehlenswerth vieltheilige Polster anzuwenden, die aus gleich grossen, genau aneinander passenden Stücken bestehen

[1]) Diese Behandlungsweise wurde von Gustav Simon 1851 in seiner wiederholt von uns citirten Schrift „über Schusswunden“ empfohlen.

[2]) The treatement of fractures of the lower extremities in the wards under the care of Mr. Paget, St. Bartholomeus hospit. reports, 1867, III. pag. 385.

(wie grobe Mosaik) und daher leicht entfernt und gewechselt werden können (G. Simon). — Im Uebrigen gelten die für die Behandlung complicirter Knochenbrüche im Allgemeinen gegebenen Regeln; namentlich erweist sich auch hier die antiseptische Methode, welche in der pag. 371 u. f. beschriebenen Weise mit dem Gypsverbande combinirt werden kann, als höchst werthvoll.

### B. Brüche am oberen Ende des Oberschenkelbeins.

„Brüche am oberen Ende des Femur" nennt man diejenigen, welche oberhalb der Trochanteren vorkommen, oder diese selbst betreffen. Da über isolirtes Abbrechen des Trochanter minor nichts bekannt ist, handelt es sich demnach um: 1) Abbrechen des Trochanter major ohne Störung der Continuität der Achse des Schenkelbeins, 2) Brüche durch den Trochanter major, mit Trennung der Continuität des ganzen Schenkelbeins, 3) Brüche des Schenkelhalses.

#### a) Brüche des Trochanter major.

Sehr selten und nur durch directe Gewalt wird der Trochanter major abgebrochen. Die Verschiebung kann, je nach Richtung und Stelle des Bruches, verschieden sein, auch fehlen. Verläuft z. B. die Bruchlinie an der Basis des Trochanter schräg von Oben und Innen nach Unten und Aussen, so können Vastus externus und Glutei einander in der Art das Gleichgewicht halten, dass keine Verschiebung zu Stande kommt. Dasselbe kann sich beim Abbrechen eines Theils des Rollhügels ergeben, wenn die denselben umfassenden sehnigen Anheftungen unversehrt blieben. Gewöhnlich wird der abgebrochene Trochanter durch die Mm. glutei medius u. minimus und durch die kleinen Rotatoren aufwärts und etwas nach Hinten gezogen.

Sobald Verschiebung besteht, ist die Diagnose leicht; fehlt sie, so kann der Bruch gänzlich verkannt werden (A. Key).

Gefahr wird nur durch bedeutende Quetschung der Weichtheile, Betheiligung des Gelenks, oder eine bis auf die Bruchstelle eindringende Wunde bedingt.

Behandlung. Besteht Verschiebung, so muss man die Reduction ausführen, indem man den Schenkel abducirt und nach Aussen rotirt, den Trochanter aber abwärts und nach Vorn schiebt. Zur Retention ist ein Gypsverband, welcher das ganze Bein feststellen und von Oben und Hinten auf den grossen Trochanter drücken muss, zu empfehlen. Besteht keine Verschiebung, so wird derselbe sofort angelegt.

b) Brüche durch den grossen Trochanter mit Trennung der Continuität des Schenkelbeins.

Die Bruchlinie verläuft gewöhnlich in schräger Richtung von der äusseren Seite des grossen Rollhügels zum untersten Theile des inneren Umfanges des Schenkelhalses, weshalb man diese Fractur auch als eine Art des Schenkelhalsbruches bezeichnet. Das obere Bruch-Ende erleidet fast gar keine Verschiebung, das untere dagegen wird, je nach der Höhe, in welcher die Bruchlinie verläuft, in verschiedener Weise dislocirt. Der Bruch kann in der Art erfolgen, dass die hintere Hälfte des grossen Trochanter, kleiner Trochanter, Schenkelhals, und Schenkelkopf das obere, die vordere Hälfte des grossen Trochanter mit dem Schafte des Schenkelbeins das untere Bruchstück bilden. An letzterem sitzt dann kein einziger derjenigen Muskeln, welche nach Aussen rotiren. Dagegen wird das untere Bruchstück und somit der ganze Schenkel durch den Gluteus maximus stark aufwärts und nach Hinten gezogen, durch die vordere Portion des Gluteus medius aber, welche am vorderen Theile des Trochanter major inserirt, und durch den Tensor fasciae latae nach Innen rotirt[1]).

Diese Fractur kann in jedem Lebensalter Statt finden. Sie entsteht immer in Folge direct einwirkender Gewalt.

Die Diagnose hat bei bedeutender Verschiebung keine Schwierigkeit. Die Unebenheiten am grossen Trochanter, die Unbeweglichkeit des oberen Bruchstücks bei Versuchen das Glied zu rotiren, die grosse Schmerzhaftigkeit jeder Bewegung und die beträchtliche Empfindlichkeit der Bruchstelle für jede Berührung lassen auch bei geringer Verschiebung keinen Zweifel zu.

Behandlung. Die Reduction muss in gestreckter Stellung vorgenommen werden. In halber Beugung würde das obere Bruchstück der Bewegung des unteren nicht folgen und die Bruchfläche des letzteren daher auf die vordere Fläche des ersteren zu stehen kommen. Der Zug muss, je nach dem Grade der Verschiebung, verschieden stark sein. — Bei der Retention hat man der Verschiebung des unteren Bruch-Endes nach Hinten und Aussen und der Rotation desselben entgegen zu wirken. A. Cooper befestigte zu diesem Behuf ein dickes Kissen hinter dem oberen Theil des unteren Bruch-

[1]) Auf die Eigenthümlichkeiten dieses Bruches, welchen ich selbst mehrmals beobachtet habe, hat zuerst Guthrie aufmerksam gemacht. Vgl. Syme, Edinburgh medical Journal 1826 und 1857, Octob., Canstatt's Jahresbericht pro 1857. Bd. IV. pag. 71.

Endes durch einen breiten starken Beckengurt; ein zweites, etwas grösseres Keilkissen wurde unter den oberen Theil des Oberschenkels gelegt, Unterschenkel und Fuss aber, um der Rotation zu begegnen, zwischen drei gepolsterten Brettern oder auch durch Zusammenbinden beider Füsse und Kniee befestigt. Ebenso wirksam dürften die Schienen des gewöhnlichen Contentiv-Verbandes sein, wenn man nur die äussere bis über die Crista ilei hinaufragen lässt und dieselbe durch einen Beckengurt befestigt; bei Weitem wirksamer aber ist der auf die oben angegebene Weise anzulegende Gypsverband. Die Heilung erfolgt in etwa 60 Tagen und zwar durch knöchernen, zuweilen sehr üppigen und daher deformen Callus.

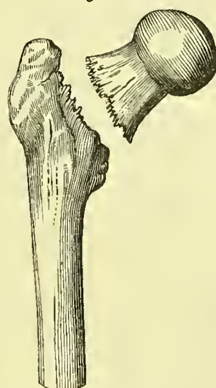
c) Brüche des Schenkelhalses, Fracturae colli femoris[1]).

Man unterscheidet intracapsuläre (Fig. 53) und extracapsuläre (Fig. 54) Schenkelhalsbrüche. Oft aber verläuft ein

Fig. 53.



Fig. 54.



Theil der Bruchlinie innerhalb, ein anderer Theil ausserhalb des Kapselbandes. — Man unterscheidet ferner Schenkelhalsbrüche mit und ohne Einkeilung. Letztere kommt sowohl bei extra-, als auch bei intracapsulären Brüchen vor, bei ersteren jedoch häufiger. — Die Stelle des Bruches und die Richtung der Bruchlinie sind weder bei intra-, noch bei extracapsulären Schenkelhalsbrüchen immer genau dieselben.

Der Bruch des Schenkelhalses innerhalb der Kapsel verläuft meist quer gegen die Achse des Schenkelhalses und dicht am Schenkelkopfe (Fig. 53). Ein sehr brüchiger Schenkelhals kann sammt dem Gelenkkopfe vollständig zermalmt werden. Anderer Seits giebt es aber auch unvollständige Intracapsular-Brüche, bei denen

[1]) Vgl. unsere „anatomische Beschreibung des Hüftgelenkes", Bd. IV.

nur auf der einen Seite die Rindensubstanz zerbricht, der übrige Schenkelhals aber verbogen und in sich zusammengedrückt wird[1]). Bei Kindern kommt Ablösung der Schenkelkopf-Epiphyse vor.

Der Bruch des Schenkelhalses ausserhalb der Kapsel (Fig. 54) kann nur an der Basis des Schenkelhalses, also in nächster Nähe der Trochanteren vorkommen, weil nur dieser Theil des Schenkelhalses ausserhalb des Kapselbandes liegt. Der Verlauf der Bruchlinie ist meist von Oben und Aussen nach Unten und Innen. Zuweilen verläuft sie zum Theil durch den grossen Trochanter, in welchem Falle der Bruch an den pag. 490 unter b) beschriebenen „Bruch durch den grossen Trochanter" sich anschliesst. Ein sehr schräg verlaufender Bruch kann den kleinen Trochanter mit ablösen, so dass dieser, obwohl es sich um einen Bruch durch den Schenkelhals handelt, doch an dem oberen Bruchstücke sitzt, wie Vidal beobachtet hat.

Durch Geschosse werden sehr verschiedene Brüche am oberen Ende des Femur veranlasst; namentlich können Schenkelhals, Schenkelkopf, grosser Trochanter und Pfanne zugleich durch eine Kugel zersplittert sein. Vgl. Bd. IV.

**Arten der Verschiebung.** Das obere Bruch-Ende erleidet bei Schenkelhalsbrüchen keine Verschiebung durch Muskelzug, da an demselben keine Muskeln sich befestigen, ausgenommen den eben erwähnten seltenen Fall, dass der kleine Trochanter zum oberen Bruchstück gehört, wo dann die Wirkung des Ileopsoas dasselbe nach Vorn wenden kann. Dagegen wird im Moment des Zerbrechens selbst durch die einwirkende Gewalt oft eine Verschiebung des oberen Bruchstücks bewirkt, indem dasselbe sich in einem Kreise, dessen Radius von der Peripherie des Gelenkkopfes zur Bruchfläche verläuft, so dreht, dass der Kopf tiefer, der Hals mithin unter einem kleineren Winkel gegen den Schaft steht, als im normalen Zustande. Das untere Bruchstück steht unter dem Einfluss mächtiger und zahlreicher Muskeln, welche

Fig. 55.



[1]) Vgl. Thudichum, Illustr. med. Ztg. 1853, und Koenig, Verhdl. d. dtsch. Gsllschft. f. Chir. 1877, pag. 131 u. f.

dasselbe nach Oben und Hinten verschieben, gewöhnlich aber zugleich nach Aussen rotiren (Fig. 55), wozu überdies das Gewicht des Fusses und des ganzen Gliedes beiträgt. Vgl. pag. 475.

Bei dem intracapsulären Bruche wird die longitudinale Verschiebung durch das Kapselband in sehr engen Grenzen gehalten. Bei einem vollständig extracapsulären Bruche würden die Muskeln einen freieren Spielraum haben, wenn nicht gerade bei diesem die Einkeilung des oberen Bruch-Endes in die Medullarsubstanz zwischen den Trochanteren in der Regel Statt fände. Dieselben Verhältnisse, welche die Einkeilung bei Brüchen am unteren Ende des Radius so leicht zu Stande kommen lassen, finden sich auch bei extracapsulären Schenkelhalsbrüchen. Der abgebrochene Schenkelhals (Fig. 56) stellt einen Keil dar, dessen Spitze nach Aussen und Unten gerichtet ist und welcher gerade an dieser Spitze ausschliesslich aus fester, corticaler Knochensubstanz besteht. Die Bruchfläche des unteren Bruchstücks dagegen bietet jener Spitze gegenüber fast ausschliesslich spongiöses Gewebe dar, in welches der Keil des oberen Bruchstückes durch dieselbe Gewalt, welche den Bruch veranlasst, mit Leichtigkeit eingetrieben werden kann. Gewöhnlich erfolgt hierbei zugleich eine Rotation des unteren Bruchstücks, d. h. des grossen Trochanter, nach Hinten (Aussen). Wird das obere Bruchstück tief in das untere eingekeilt, so kann der grosse Trochanter in mehrere Stücke zersprengt werden. Die Festigkeit der Einkeilung ist zuweilen so gross, dass die Verletzten noch grosse Strecken zu gehen vermögen.

Fig. 56.

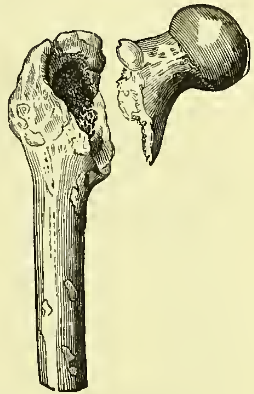


Fig. 57.

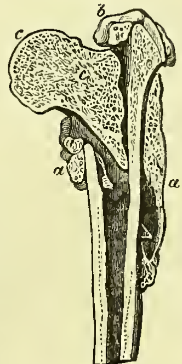



Fig. 57 zeigt eine vollständige Einkeilung des durch einen extracapsulären Bruch abgelösten Schenkelhalses (*c*) in die spongiöse Substanz zwischen den Trochanteren mit Zersplitterung des Trochanter major (*b*). — Knochen-Neubildungen (*aa*) umgeben die Bruchstelle in weitem Umfange.

Bei dem intracapsulären Bruche können die Bruch-Enden mit zackigen Vorsprüngen nach Art einer gezähnten Naht aneinander haften, so dass die Verschiebung unbedeutend ist oder ganz fehlt und die Patienten in einzelnen Fällen noch Stunden oder gar Tage lang gehen können, die Fähigkeit, sich des Gliedes zu bedienen, aber plötzlich verlieren, sobald die Befestigung der Bruch-Enden an ein-

ander aufhört. Jedoch dürfte das blosse Ineinandergreifen der Vorsprünge und Rauhigkeiten der Bruch-Enden schwerlich allein zureichen, um die Verschiebung des unteren Bruch-Endes für längere Zeit zu hindern und dem Patienten den Gebrauch der Extremität zu gestatten. Vielmehr sind in dieser Beziehung von grosser Bedeutung: 1) das Vorkommen incompleter Fracturen, 2) die auch bei intracapsulären Schenkelhalsbrüchen häufige Einkeilung, welche meist in der Art erfolgt, dass die Corticalis des Halses vorwiegend im hinteren Umfange in die Spongiosa des Kopfes eingetrieben wird, 3) die Unversehrtheit des am Schenkelhalse bis zum Rande des Gelenkkopfes hinaufsteigenden, den Schenkelhals gleichsam umfassenden, Theiles des Kapselbandes, der sogenannten Retinacula (nach Weitbrecht). Durch letztere bleiben die Bruch-Enden sogar gewöhnlich in losem Zusammenhange, wenn nicht durch unvorsichtige Bewegungen, Seitens des Verletzten oder des untersuchenden Arztes, diese für die Heilung höchst wichtigen Verbindungen zerstört werden.

**Aetiologie.** Prädispositon zu Schenkelhalsbrüchen bedingt das höhere Alter. Dies gilt besonders für intracapsuläre Brüche.

Dupuytren sah solche niemals bei Individuen unter 50 Jahren, Asthley Cooper fand unter 225 intracapsulären Schenkelhalsbrüchen nur 2 bei Individuen unter 50 Jahren; jedoch kommen sie ausnahmsweise auch früher vor. Langstaff sah einen intracapsulären Bruch bei einem Manne von 32 Jahren, Stanley bei einem 18jährigen. In beiden Fällen ist die Diagnose durch die Section gesichert; im letzteren war bereits knöcherne Vereinigung eingetreten. — Desportes (vgl. Gurlt, Ueber Knochenbrüchigkeit etc. pag. 42. Handbuch I. pag. 230) beschreibt einen beiderseitigen Bruch des Schenkelhalses, der bei einem Negerknaben in Folge heftiger Muskelcontractionen während des Tetanus entstand.

Die grössere Häufigkeit der Schenkelhalsbrüche bei alten Leuten beruht auf der senilen Osteoporose. Die Corticalschicht wird beträchtlich dünner, die Lamellen der Medullarsubstanz schwinden unter Erweiterung der Markräume; der Schenkelhals erscheint wie mit Knochenmark getränkt; die spongiöse Substanz kann leicht mit dem Messer in verschiedenen Richtungen durchschnitten und herausgehoben werden; sie leistet auch einer unbedeutenden Gewalt keinen Widerstand und kann daher die papierdünne Corticalschicht in keiner Weise unterstützen[1]). So reicht denn oft das eigene Körpergewicht hin, um diesen dünnwandigen Cylinder zu zerbrechen. Am Stärksten ausgeprägt finden sich diese Altersveränderungen an dem Schenkelhalse alter Frauen. Bei diesen ist der Schenkelhals auch noch anderweitig für die Fractur prädisponirt. Zunächst ragt der Trochanter major stärker hervor als bei Männern und wird mithin bei einem Falle hef-

[1]) Vgl. pag. 334 u. f. und die Erläuterungen über Osteoporose im nächsten Capitel.

tiger und directer getroffen als bei letzteren. Ferner ist die mehr rechtwinklige Anfügung des Schenkelhalses an den Schenkelschaft von Bedeutung; ein Stoss, welcher sich von den Füssen her in der Richtung des Schenkelschaftes aufwärts fortpflanzt, kann den Widerstand des Schenkelhalses leichter überwinden, als im männlichen Körper, wo derselbe ihm in schräger Richtung entgegensteht. Gründe genug für die Häufigkeit der Schenkelhalsbrüche bei alten Frauen.

Die Gelegenheitsursache eines extracapsulären Schenkelhalsbruches ist in der Regel ein Fall auf den grossen Trochanter[1]), seltener ein Fall auf die Kniee oder auf die Füsse[2]). Der extracapsuläre Bruch setzt zu seiner Entstehung eine bedeutendere Gewalt voraus, als der Bruch innerhalb des Kapselbandes. — Den intracapsulären Bruch sieht man bei alten Leuten durch sehr geringfügige Gewalt, namentlich auch in Folge blossen Fehltretens oder Stolperns ohne Fall entstehen.

Nach den von v. Linhart und Riedinger (vgl. des Letzteren Studien über Grund u. Einkeil. d. Schenkelhalsbr. Würzburg 1874) angestellten Experimenten kann der Schenkelhals auch abgerissen werden, wenn bei plötzlicher übermässiger Spannung der vorderen Kapselwand diese oder doch das dieselbe verstärkende Ligamentum ileo-femorale Stand hält. Auf diese Weise würden sich leichter als bisher die Brüche erklären lassen, welche beim blossen Stolpern oder Fehltreten entstanden, indem der Rumpf, um das Gleichgewicht auf dem feststehenden Beine zu erhalten, hintenüber geworfen wurde.

**Diagnose.** Nicht blos die Unterscheidung der Schenkelhalsbrüche unter einander, sondern auch die Diagnose eines Schenkelhalsbruches überhaupt bietet oft Schwierigkeiten dar. Im höchsten Grade ist dies der Fall, wenn Einkeilung besteht, wobei der Verletzte zuweilen sogar die Extremität bewegen und gehen kann.

Die einzelnen Symptome, auf welche man zu achten hat, sind folgende.

1) Verkürzung. Dieselbe beträgt bei frischen Brüchen innerhalb des Kapselbandes höchstens 5 Centimeter, zuweilen aber auch nur einige Millimeter. Bei veralteten Brüchen kann sie in Folge der Dehnung der Kapsel bis zu 10 Centimeter steigen. Bei Brüchen ausserhalb des Kapselbandes ist die Verkürzung selten beträchtlich (meist kaum 2 Centimeter), da gewöhnlich Einkeilung besteht. Bei

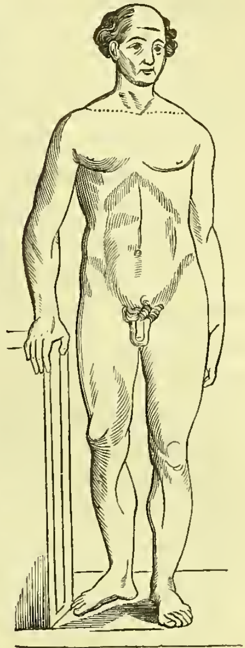
[1]) Nach den Versuchen von Heppner (Beobacht. u. Untersuch. über eingekeilte Schenkelhalsbrüche, Oestr. med. Jahrb. III. 1869), scheint weniger der Schlag gegen den Trochanter, als der Gegenschlag des Acetabulum gegen den Gelenkkopf die Veranlassung des extracapsulären Bruches zu sein.

[2]) Ich muss ausdrücklich bemerken, dass ich einen extracapsulären Schenkelhalsbruch durch Fall auf die Knie oder auf die Füsse noch nicht gesehen habe.

Brüchen ohne Einkeilung kann sie, wenn dieselben ganz ausserhalb des Kapselbandes verlaufen, von Anfang an 6 Centimeter und darüber betragen. Man darf also weder die Verkürzung an sich als pathognomonisches Zeichen eines Schenkelhalsbruches überhaupt, noch aber den Grad der Verkürzung als charakteristisch für die Unterscheidung der beiden Varietäten der Fractura colli femoris ansehen. In letzterer Beziehung ist von Wichtigkeit, dass bei Brüchen innerhalb der Kapsel die Verkürzung mit dem allmäligen Nachgeben derselben allmälig zunehmen kann, während bei extracapsulären Fracturen eine allmälige Zunahme derselben nicht vorkommt, eine plötzliche aber nur möglich ist, wenn eine bestehende Einkeilung oder Befestigung durch das unversehrt gebliebene Periost gelöst wird.

Um sich von der Verkürzung zu überzeugen, legt man den Verletzten horizontal mit ausgestreckten Beinen auf ein festes Lager und bringt das Becken in eine solche Stellung, dass beide Spinae ilei anteriores superiores in gleicher Höhe stehen und somit eine Linie, welche man von der einen Spina zur anderen zieht, gegen eine vom Schwertfortsatze zur Schoossbeinfuge gezogene Linie vollkommen rechtwinklig verläuft. Diese Vorsicht in Betreff der Stellung des Beckens ist von der grössten Wichtigkeit, weil der Kranke gewöhnlich unbewusst das Becken nach der Seite der Verletzung neigt, wodurch eine scheinbare Verlängerung der in der That verkürzten Extremität entstehen kann. Sobald beide Spinae anteriores superiores in gleicher Höhe stehen, lässt sich durch vergleichende Messung einer von jeder derselben zu dem Köpfchen der Fibula oder zu dem äusseren Knöchel der entsprechenden Seite gezogenen Linie über die bestehende Verkürzung entscheiden. Eine Messung von der Spitze des Trochanter major zur Crista ilei kann Täuschungen veranlassen, da der Trochanter bei der Fractura colli femoris nach Hinten rückt, die Höhe der Crista ilei aber an verschiedenen Stellen nicht gleich ist. — Durch Zug an der kranken Extremität kann man, wenn keine Einkeilung besteht, mit Leichtigkeit die normale Länge herstellen; aber die Verkürzung kehrt wieder, sobald der Zug nachlässt.

2) Rotation des Schenkels nach Aussen. Das gebrochene Bein liegt gewöhnlich auf seiner äusseren Seite, mit leicht gebeugtem Hüft- und Kniegelenk, so dass die Ferse der kranken Extremität den Zwischenraum zwischen der Achillessehne und dem inneren Knöchel des gesunden Beins berührt oder diesem doch in ihrer Lage entspricht (Fig. 58). Diese Rotation nach Aussen vermag der Patient nicht zu beseitigen; der Hand des Wundarztes gelingt es ohne Schwierigkeit, — vorausgesetzt, dass keine Einkeilung besteht.


Fig. 58.

Sehr selten findet sich Rotation des verletzten Beins nach Innen. — Dupuytren erklärte dieselbe aus der Richtung des Bruches: verliefe die Bruchlinie in der Art schräg, dass das obere Bruch-Ende eine vor dem unteren schräg abwärts ragende Spitze bildet, so entstehe Rotation nach Aussen; fände das umgekehrte Verhältniss Statt, so erfolge Rotation nach Innen. — Nach Goyrand gleitet in solchen Fällen die Bruchfläche des Schenkelhalses, d. h. des unteren Bruch-Endes, hinter den Schenkelkopf, so dass die vordere Fläche des Schenkelhalses sich gegen die hintere Fläche des Schenkelkopfes anstemmt, und der Trochanter folglich nach Vorn gewandt ist. In dieser Stellung ist der Schenkelhals zwischen der Kapsel und dem Gelenkkopf eingeklemmt und wird vielleicht auch noch durch die Spannung der vorderen Bündel des Gluteus medius in derselben fixirt. Dass diese Erklärung für den gegebenen Fall richtig war, wird dadurch wahrscheinlich, dass die gewöhnliche Rotation nach Aussen eintrat, nachdem die Extremität durch Extension in die normale Stellung gebracht war. — Bevan (vgl. Cannstatt's Jahresber. pro 1852. Bd. IV. pag. 63) glaubt, dass Rotation nach Innen sich immer finden müsse, sobald jeder Zusammenhang zwischen dem Schenkelkopf und dem Schenkelschaft aufgehoben sei; denn dann könnten die in der Fossa trochanterica inserirenden Muskeln nicht mehr Rotation nach Aussen bewirken, sondern blos einen Zug aufwärts, und Tensor fasciae latae und Gluteus medius müssten um so mehr Rotation nach Innen bewirken, als ihnen nicht blos keine Antagonisten mehr entgegenstünden, sondern durch die Verschiebung des Trochanter nach Hinten und Oben ihre Insertionspunkte am Femur verhältnissmässig weiter nach Aussen lägen als im normalen Zustande. Hierbei ist das Gewicht des Fusses gar nicht berücksichtigt.

In verschiedenen Fällen sind wohl verschiedene Erklärungen möglich, namentlich kann auch die Einkeilung durch die einwirkende Gewalt in umgekehrter Richtung als gewöhnlich erfolgen, so dass die vordere Corticalschicht des Schenkelhalses in die Marksubstanz des Gelenkkopfes eingetrieben und der grosse Trochanter also nach Vorn gedreht wird.

3) Veränderung der Gestalt der Hüfte. Der Trochanter major steht, zumal beim extracapsulären Bruch, mehr nach Hinten, auch höher und ragt daher bei der Ansicht von Vorn weniger hervor als auf der gesunden Seite. Wenn er durch Einkeilung des oberen Bruch-Endes oder durch directe Gewalt zersprengt ist, besteht um ihn eine sehr beträchtliche Geschwulst. Die Hüfte erscheint im Ganzen abgeflacht, die Hinterbackenfalte weniger deutlich, als an der gesunden Seite.

4) Bewegungen des Trochanter major. Rotirt man den Oberschenkel, so bewegt sich der grosse Trochanter in einem Kreise

von kleinerem Halbmesser als auf der gesunden Seite, und zwar um so auffallender, je näher dem Trochanter selbst (je mehr extracapsulär) der Bruch seinen Sitz hat. Dies, wegen der lebhaften Schmerzen, ohne Chloroform schwer oder gar nicht zu constatirende Symptom verliert sehr an Werth, wenn Einkeilung besteht. Diese zu lösen wäre gefährlich; man muss also sehr vorsichtig untersuchen.

5) Crepitation. Mit Leichtigkeit vernimmt man bei Brüchen ausserhalb des Kapselbandes ohne Einkeilung Crepitation, sobald rotirende Bewegungen gemacht werden. Bei Brüchen innerhalb der Kapsel gelingt dies fast immer erst, nachdem man der Extremität wieder ihre normale Länge gegeben hat, zu welchem Behuf man empfahl, den Kranken sich aufrichten und auf dem gesunden Beine stehen zu lassen (Fig. 58), damit durch das Gewicht der kranken Extremität die Extension erfolge. Davor ist dringend zu warnen. Durch diese und ähnliche, zur Vervollständigung der Diagnose vorgenommenen Manipulationen und Bewegungen kann grosser Schaden angerichtet werden, indem die vielleicht noch unversehrte fibröse Bekleidung des Schenkelhalses zerrissen und damit die Möglichkeit seiner Ernährung vernichtet oder indem Lösung einer für den Heilungsvorgang günstigen Einkeilung herbeigeführt wird.

6) Sugillationen finden sich namentlich bei Brüchen ausserhalb des Kapselbandes, wenn die veranlassende Gewalt den grossen Trochanter getroffen hat, in dessen Umgebung.

7) Schmerz besteht bei Schenkelhalsbrüchen immer, bei den meisten in bedeutendem Grade. Bei Brüchen innerhalb der Kapsel ist in ruhiger Lage die Schmerzhaftigkeit gering, tritt aber mit grosser Heftigkeit in der Umgegend der Insertion des Ileopsoas auf, sobald Bewegungen vorgenommen werden. Bei Brüchen ausserhalb der Kapsel bestehen Schmerzen in der Hüfte und im oberen Theile des Schenkels, welche durch die geringste Bewegung und durch jeden Druck auf den grossen Trochanter aufs Aeusserste gesteigert werden. Bei intracapsulären Brüchen sind die Schmerzen nicht heftig, wenn man im Hüftgelenk blos Beugung und Streckung vorsichtig versucht; beim extracapsulären Bruche sind auch diese Versuche sehr schmerzhaft.

8) Unfähigkeit zu Bewegungen. Im Allgemeinen können die Verletzten die kranke Extremität gar nicht bewegen oder doch nicht in gestreckter Stellung erheben. Sagt man dem Kranken, er solle das Bein aufheben, so beugt er, wenn ein intracapsulärer Bruch besteht, mit dem Hüftgelenk zugleich das Kniegelenk und zieht die Ferse, ohne sie zu erheben, auf dem Bette hingleitend, gegen das Gesäss. Bei extracapsulären Brüchen ist gewöhnlich der Versuch zu

solchen Bewegungen schon so schmerzhaft, dass sie gänzlich unterlassen werden. Bestehen die bereits oben (pag. 493) erörterten Verhältnisse, durch welche eine Verschiebung der Bruch-Enden verhindert wird, so kann der Kranke bei extracapsulärem Bruche das Bein bewegen, sogar auf demselben stehen oder selbst einige Schritte gehen. Gewöhnlich ist dieser Zustand aber nur von sehr kurzer Dauer; dann fällt der Kranke, wird von heftigen Schmerzen und Muskelkrämpfen im Bein ergriffen und ist fernerhin unfähig, Bewegungen mit der verletzten Extremität vorzunehmen.

**Differentielle Diagnose.** Schenkelhalsbrüche können mit Verrenkungen des Oberschenkels, mit Beckenbrüchen und mit Contusionen des Hüftgelenks verwechselt werden.

Bei Verrenkung des Oberschenkels nach Innen und Oben (auf den horizontalen Ast des Schoossbeins) besteht zwar, wie beim Schenkelhalsbruch, Verkürzung und Rotation nach Aussen; aber der Schenkelkopf bildet eine deutlich hervorragende Geschwulst in der Inguinalgegend. Bei der Verrenkung nach Hinten besteht Rotation nach Innen, und der Schenkelkopf ist deutlich durch die Weichtheile hindurch im hinteren Umfange des Gelenkes zu fühlen. Bei Verrenkung auf das Foramen obturatum findet man Verlängerung des Beins. — Bei allen Verrenkungen gelingt die Reduction nur mit Anwendung beträchtlicher Gewalt; dann aber kehrt die Verschiebung nicht wieder. Bei der Fractur hingegen kann man das Bein ohne grosse Gewalt zur normalen Länge und in die normale Stellung bringen; die Verschiebung kehrt aber wieder, sobald die Extension nachlässt. In Betreff der Einkeilung vgl. pag. 497 u. flgd.

Zwischen Fractur des Schenkelhalses oder des Beckens kann man nur in solchen Fällen schwanken, wo eine sehr bedeutende Gewalt eingewirkt hat, denn nur durch diese kommt ein Beckenbruch zu Stande (vgl. pag. 421 u. f.). Hat bei einem solchen Dislocation des Schenkels Statt gefunden, oder kann Crepitation gehört werden, so fehlen auch niemals Störungen an den im Becken gelegenen Organen. Die Entfernung zwischen Trochanter major und Spina ant. sup. oss. ilei kann bei Beckenbrüchen niemals merklich verändert sein, es wäre denn, dass eine Fractur der Darmbeinschaufel bestände, welche anderweitig leicht zu erkennen ist. Der Kreis, welchen der Trochanter major bei Rotation des Schenkels beschreibt, ist bei Beckenbrüchen der normale, ausgenommen, wenn Fractura acetabuli besteht. Diese unterscheidet sich durch den Sitz der Crepitation und die grössere Beweglichkeit, — vorausgesetzt, dass nicht Eindrängen des Caput femoris durch die zersprengte Pfanne besteht, welche aber

mit einem Schenkelhalsbruch wegen der Unmöglichkeit einer Verlängerung des Schenkels durch leichten Zug und wegen der gänzlichen Unbeweglichkeit nicht verwechselt werden kann[1]).

Bei Weitem häufiger handelt es sich um die Unterscheidung von einer Contusion des Hüftgelenks. Bei dieser kann ebenso, wie bei Fractur des Schenkelhalses, der Kranke ausser Stande sein, die Extremität zu erheben. Durch Verschiebung des Beckens kann der Schein einer Verkürzung entstehen; das seinem Gewicht folgende Bein kann leicht gebeugt und nach Aussen rotirt liegen; jede Berührung des Trochanter, jeder Zug an der verletzten Extremität kann sehr schmerzhaft sein. Gewiss sind viele Fälle von „vollkommen geheilten Schenkelhalsbrüchen, in welchen auch nicht das geringste Hinken zurückblieb", als Contusion zu deuten. Soll eine genaue Diagnose gestellt werden, so wäre die schon oben angegebene manuelle Untersuchung und genaue Messung vorzunehmen, wobei jedoch stets im Auge zu behalten ist, dass die dazu erforderlichen Bewegungen, sofern ein Schenkelhalsbruch besteht, leicht mehr schaden, als die Feststellung der Diagnose nutzt. — Wird Crepitation vernommen, so ist die Diagnose klar.

Im Allgemeinen wird man selten irren, wenn man dem Ausspruche von Hodgson[2]) folgt: „Wenn ein älteres Individuum in Folge eines Falles auf die Hüfte unfähig ist, das betreffende Bein zu gebrauchen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass ein Schenkelhalsbruch besteht; dies um so mehr, wenn bei dem Falle keine besonders grosse Gewalt auf den Trochanter eingewirkt hat, wie sie nothwendig wäre, um eine Quetschung von solchem Grade herbeizuführen, dass der Schenkel dadurch unbrauchbar würde."

Schon in den nächsten Tagen hören die diagnostischen Zweifel auf: bei der Contusion vermindern sich allmälig alle Functionsstörungen und Beschwerden, bei der Fractur nehmen sie eher zu.

Als Zeichen eines Schenkelhalsbruches mit Einkeilung heben wir hervor: 1) Auffallend geringe Verkürzung des Beins. 2) Heftige Schmerzen an der Bruchstelle. 3) Möglichkeit, das ausgestreckte Bein aufzuheben und mit demselben aufzutreten, sofern nicht der Trochanter major zugleich zersprengt ist. 4) Beträchtliche Geschwulst und Sugillation in der Umgegend des Trochanter major. Ist derselbe zersprengt, so geht die Geschwulst unmittelbar von ihm

[1]) Vgl. Beaugrand, Sur la possibilité de confondre les fractures du bassin avec les fractures du col du fémur. Journal des connaiss. méd. 1851, Mars.

[2]) Vgl. Bransby Cooper, Cases of fracture of the cervix femoris. Guy's Hospital reports. Vol. VII. part. II.

aus. 5) Die Extension vermag, wenn sie nicht mit grosser Gewalt ausgeübt wird, die bestehende Verkürzung nicht zu beseitigen.

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Arten der Schenkelhalsbrüche sind, nach A. Cooper und Malgaigne[1]), in der umstchenden Tabelle (pag. 502) einander gegenübergestellt. In Betreff des diagnostischen Werthes der einzelnen Symptome verweisen wir auf die vorstehenden Erörterungen. Niemals darf man zur Feststellung der Diagnose Manipulationen vornehmen, welche durch Lösung der Einkeilung oder Zerreissung der Retinacula nachtheilig werden könnten (vgl. pag. 493).

**Complicationen.** Schenkelhalsbrüche sind nicht selten complicirt, zumal extracapsuläre, vorzugsweise mit heftiger Quetschung, — mit Wunde namentlich bei Schussverletzungen. (Vgl. Bd. IV.) Alle Intracapsular-Brüche haben einen gewissen Grad von Gelenk-Entzündung zur Folge. Fettembolie mag häufiger vorkommen, als man bisher geglaubt hat. Dass mit einem Schenkelhalsbruch zugleich an demselben Femur ein Bruch der Diaphyse bestehen kann, hebt v. Pitha mit Recht hervor.

**Heilungsvorgang.** Schenkelhalsbrüche heilen im Allgemeinen langsam wegen der ungünstigen localen Verhältnisse. Die alte Angabe, dass 100 Tage dazu erforderlich seien, enthält keine erhebliche Uebertreibung. Der extracapsuläre Schenkelhalsbruch kann, wenn die einwirkende Gewalt nicht zugleich eine andere tödtliche Verletzung herbeigeführt hat (was häufig der Fall ist), und die Kräfte des Patienten überhaupt ausreichen, wie jede andere Fractur, durch knöchernen Callus heilen. Oft befinden sich die Bruchstücke, der Einkeilung wegen, in genauer Berührung und somit unter relativ günstigen Verhältnissen für die Consolidation.

Ganz anders verhält es sich bei den Brüchen innerhalb des Kapselbandes. A. Cooper und neuerdings noch Packard[2]) konnten kein einziges sicher verbürgtes Beispiel von Heilung dieses Bruches durch knöchernen Callus auffinden. Cooper hielt dieselbe auch nur in den, nach seiner Ansicht, höchst seltenen Fällen für möglich, wo wegen schrägen Verlaufes des Bruches oder Erhaltung der Retinacula keine Verschiebung Statt gefunden habe. Die Ursache der ausbleibenden Callusbildung suchte er in dem Mangel an Berührung zwischen den Bruchflächen und in der unzureichenden Ernährung des abgelösten Schenkelkopfes, welcher nur durch das Ligamentum teres (unzulängliche) Blutzufuhr erhalte. Von Anderen

[1]) Traité des fractures etc. Paris 1851, pag. 701.

[2]) American journal of med., 1867, pag. 377.

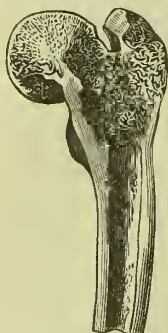
| Bruch des Schenkelhalses innerhalb der Gelenk-Kapsel. | | Bruch des Schenkelhalses ausserhalb der Gelenk-Kapsel. |
|---|---|---|
| 1. Fast immer im höheren Alter, selten vor dem 50. Jahre. | Alter. | 1. In jedem Lebensalter. |
| 2. Viel häufiger bei alten Frauen. | Geschlecht. | 2. Gleich häufig bei beiden Geschlechtern. |
| 3. Keine bedeutende Gewalt, meist Fall auf den Fuss oder auf das Knie oder auf die Hinterbacken. | Veranlassung. | 3. Fall, Schlag oder Stoss von beträchtlicher Heftigkeit auf den grossen Trochanter. |
| 4. Keine oder geringe Sugillationen und geringe Geschwulst in der Umgebung des Gelenkes. | Quetschung. | 4. Alle Zeichen bedeutender Quetschung in der Gegend des Trochanter major. |
| 5. Bei ruhiger Lage geringer Schmerz, bei Bewegungen des Gliedes hauptsächlich in der Gegend des kleinen Trochanter und von da zum Knie hin ausstrahlend, jedoch nicht so heftig, dass active und passive Bewegungen unmöglich würden. | Schmerz. | 5. Schmerz, auch bei ruhiger Lage, in der ganzen Umgegend des Gelenkes und des Trochanter major sehr heftig, durch Druck auf den Trochanter ungemein gesteigert, verbietet alle passiven und activen Bewegungen. |
| 6. Verkürzung zu Anfang oft ganz unmerklich, kann erst nach mehreren Tagen eintreten; Anfangs höchstens 5 Centimeter, später bis zu 10 Centimeter. | Verkürzung. | 6. Verkürzung tritt sofort ein, nimmt an den folgenden Tagen gar nicht oder doch kaum merklich zu und beträgt bald kaum 5, bald aber auch 6 bis 7 Centimeter. |
| 7. Crepitation kann erst entdeckt werden, nachdem man dem Gliede seine normale Länge gegeben hat. | Crepitation. | 7. Crepitation kann ohne vorherige Extension durch blosses Rotiren des Schenkels erzeugt werden. |
| 8. Beim Rotiren des Schenkels beschreibt der grosse Trochanter einen etwas kleineren Kreis als im normalen Zustande. | Rotation des Trochanter. | 8. Der Trochanter dreht sich blos um die Längsachse des Schenkelbeins. |
| 9. Der grosse Trochanter erscheint eingedrückt, dem Hüftbeinkamme um so viel, als die Verkürzung beträgt, näher gerückt. | Stellung des Trochanter. | 9. Der grosse Trochanter springt nach Hinten stärker hervor, sofern er nicht selbst zersprengt oder abgebrochen ist. |

wurden auch noch die Anwesenheit von Synovia zwischen den Bruchflächen und die schon vorher bestehende Rarefaction des Knochengewebes (vgl. Aetiologie) als Ursachen des Ausbleibens der Consolidation aufgeführt. Der wesentlichste Grund liegt aber gewiss in der mangelhaften Ernährung des oberen Bruchstücks, d. h. des Gelenkkopfes. Das Periost, welches bei der Callusbildung eine so wesentliche Rolle spielt, fehlt hier gänzlich, und wenn auch nicht blos durch das Ligamentum teres, sondern ausserdem durch den eingestülpten, den Schenkelhals umfassenden Theil der Kapsel (die sog. Retinacula) Blutgefässe zum Schenkelkopf gelangen, so sind diese doch theils an und für sich unzureichend, theils oft in grosser Ausdehnung zerrissen; die durch das Ligamentum teres zugeleiteten Blutgefässe kommen wenig in Betracht, da dies Band in den bisher untersuchten Fällen meist zerstört gefunden wurde. Dennoch werden zahlreiche Fälle von vollständig geheilten intracapsulären Schenkelhalsbrüchen aufgeführt. Amesbury, van Houte, Stanley, Brulatour, Goyrand u. A. haben solche beschrieben, in vielen anatomischen Museen werden Belegstücke der Art aufbewahrt, und Richelot und Chassaignac[1]) geben sogar an, dass unter 50 Fällen im Durchschnitt einmal knöcherne Verbindung zu Stande komme. Wäre durch die Anwesenheit verdichteter Knochensubstanz im Innern des Schenkelhalses und stalaktitenförmiger Knochen-Neubildungen in der Umgebung desselben der Beweis geliefert, dass eine intracapsuläre Fractur bestanden habe, so würden in der That die Beweisstücke für das Vorkommen knöcherner Vereinigung nicht ganz selten sein. Der Anschein eines geheilten intracapsulären Bruches kann aber sehr leicht durch anderweitig entstandene Entzündungen (vgl. Arthrophlogosis deformans) herbeigeführt werden. Der Verdacht gegen die Gültigkeit der meisten jener Belegstücke muss in hohem Grade steigen, wenn über die Verhältnisse der vorausgegangenen Verletzung ein genauer Nachweis nicht geliefert werden kann, oder wenn dieselben anatomischen Veränderungen sich gar in beiden Hüftgelenken in gleicher oder doch ähnlicher Weise entwickelt vorfinden. Anderer Seits kann die Möglichkeit einer wirklichen Callusbildung nicht geleugnet werden. Zunächst besteht dieselbe unbedingt bei allen unvollständigen Intracapsular-Fracturen. Aber auch für vollständige Trennungen des Schenkelhalses innerhalb der Gelenkkapsel muss sie zugestanden werden. Weiss man aus den Erscheinungen am Lebenden, dass ein Schenkelhalsbruch bestand und findet man später in der Leiche eine durch den intracapsulären Theil des Schenkelhalses ver-

[1]) In ihrer französischen Uebersetzung der Werke A. Cooper's. Paris 1837.

laufenden Knochennarbe, d. h. eine Scheibe dichter, fester Knochensubstanz, so ist man berechtigt, für einen solchen Fall die Vereinigung durch Callus als erwiesen anzunehmen.

Fig. 59.



Ein Beispiel der Art liefert der Fig. 59 abgebildete Fall von Goyrand. — Ich habe einen ähnlichen Fall, den ich selbst behandelt hatte, mehrere Jahre nach der Heilung anatomisch zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Das Präparat zeigt auf dem Längsdurchschnitt eine quer durch den Schenkelhals verlaufende weisse Linie, welche aus fester Knochensubstanz besteht. Knochenneubildungen in der Umgegend sind nicht vorhanden; der Schenkelhals ist verkürzt und schräg nach Vorn gewandt. Dass es sich nicht etwa um einen eingekeilten Schenkelhalsbruch ausserhalb des Kapselbandes handelte, beweist die unmittelbare Nähe der Knochennarbe am Schenkelkopf und die vollkommen quere Richtung derselben.

In Betreff der Wiederherstellung der Architectur der Spongiosa des Schenkelhalses vgl. J. Wolff, Beiträge z. Lehre v. d. Heil. d. Fract., Archiv f. klin. Chir. XIV. pag. 270 u. f.

Jedenfalls erfolgt knöcherne Verheilung der intracapsulären Schenkelhalsbrüche nur mit Deformität. Der Schenkelhals wird desto kürzer und der Gelenkkopf steht desto mehr rechtwinklig gegen den Schaft, je beträchtlicher die Einkeilung der Bruch-Enden war.

In der Regel hinterlassen intracapsuläre Schenkelhalsbrüche eine Pseudarthrose, deren anatomische Verhältnisse verschieden sein können. Beide Bruch-Enden schleifen sich an einander ab, und der Schenkelhals wird dadurch beträchtlich verkürzt. Besonders geht ein grosser Theil des Schenkelkopfes durch Resorption verloren; in einzelnen Fällen schwindet er ganz. Gewöhnlich stellt er eine kappenförmig auf dem unteren Bruch-Ende aufsitzende Knochenschale dar; seltener wird er von einer ausgehöhlten Fläche des unteren Bruch-Endes umfasst. Die Bruchflächen erhalten einen Ueberzug von compacter Knochensubstanz, unregelmässige Faserzüge gehen von einem Bruchstück zum anderen; das Kapselband wird ungemein verdickt, verknöchert an einzelnen Stellen und giebt dem Gliede wesentlich eine Stütze, welche die unzureichende Befestigung der Bruch-Enden unter einander nicht leistet. Vgl. Fig. 60 (nach A. Cooper). Zuweilen sind die Knochen-Neubildungen in der Umgegend des Kapselbandes so bedeutend, dass sie ein pfannenartiges Dach über dem Trochanter major darstellen, gegen welches dieser sich anstemmen und mittelst dessen der Rumpf auf dem Trochanter ruhen kann (J. Powel).

Fig. 60.



**Prognose.** Auch im günstigsten Falle heilen Schenkelhalsbrüche mit Zurücklassung einiger Deformität (besonders Verkürzung) und behinderter Beweglichkeit des Beins. Die Häufigkeit der Einkeilung bei extracapsulären Brüchen lässt bei diesen öfter eine Heilung mit unbedeutender Verkürzung erwarten. Auch kann hier eher auf einen soliden Callus gerechnet werden. Bei intracapsulären Brüchen ist dies nicht der Fall, und die Verkürzung der Extremität nimmt oft nachträglich bedeutend zu. (Vgl. pag. 493 u. f.)

Ganz anders sind die Verhältnisse in Bezug auf die durch Schenkelhalsbrüche bedingte Lebensgefahr. Extracapsuläre Brüche sind, da sie die Einwirkung einer viel grösseren Gewalt voraussetzen, welche ohne heftige Erschütterung des ganzen Körpers nicht möglich ist, besonders bei alten Leuten, viel gefährlicher, als intracapsuläre. Gefährlich ist oft die, von Vielen zum Behuf der Behandlung für nothwendig erachtete, andauernde ruhige Lage. Lungen-Entzündung und plötzlicher Tod nach Fractura colli femoris sind wohl meist aus Fettembolien zu erklären.

**Behandlung.** Da der intracapsuläre Bruch fast niemals durch Callus heilt, feste ligamentöse Verbindung zwischen den Bruch-Enden aber auch zu Stande kommt, wenn dieselben bewegt werden, erklärte es A. Cooper für irrig, die Verletzten den Qualen und Gefahren einer Monate lang fortzusetzenden Extension und ruhigen Lage zu unterwerfen, und liess dieselben nur 10 bis 15 Tage auf der doppelt geneigten Ebene liegen, dann aber aufstehen, zunächst auf einem hohen Stuhle sitzen, um eine zu starke Beugung des Schenkels zu verhüten, späterhin mit Krücken und demnächst mit einem Stocke gehen, so dass sie endlich das verkürzte Glied wieder gebrauchen lernten. Ein Schuh mit dicker Sohle und hohem Absatz trug dazu bei, die Verkürzung auszugleichen. — Erlaubt es das Allgemeinbefinden des Kranken, so ist es gewiss nützlich, ihn nicht so früh, wie A. Cooper vorschreibt, aufstehen zu lassen, nicht blos in der Hoffnung auf knöcherne Vereinigung, sondern weil die ligamentöse Zwischensubstanz um so kürzer und fester ausfällt, je weniger sie während ihrer Entwickelung gedehnt und gezerrt wurde, was für die künftige Brauchbarkeit des Gliedes von grosser Bedeutung ist. — Besteht bei einem Intracapsularbruch Einkeilung, so empfiehlt es sich nicht, dieselbe durch Reductionsversuche zu lösen; letztere sind vielmehr auf solche Fälle zu beschränken, wo Verkürzung und Rotation nach Aussen deutlich sind.

Wenn man bei sorgfältiger Untersuchung nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden vermag, ob ein Schenkelhalsbruch innerhalb oder ausser-

halb des Kapselbandes verläuft, so hat man die Behandlung einzurichten, als ob es sich um einen extracapsulären Bruch handle, da hierdurch, wenn der Bruch ein intracapsulärer wäre, kein Schaden gestiftet wird, während bei einem extracapsulären die Heilung wesentlich beeinträchtigt werden kann, wenn man denselben etwa in der von A. Cooper für den Intracapsular-Bruch empfohlenen Weise (vgl. pag. 505) ohne Anwendung mechanischer Hülfe behandeln wollte.

Bei der Behandlung des Schenkelhalsbruches ausserhalb des Kapselbandes muss man nämlich stets nach knöcherner Vereinigung trachten, daher die Bruch-Enden in gehörige Berührung bringen und in derselben zu erhalten suchen. Hat man Grund anzunehmen, dass Einkeilung besteht, so ist nur die übermässige Rotation nach Aussen zu beseitigen und ihre Wiederkehr durch einen Verband zu verhüten. Besteht keine Einkeilung, so hat man erst durch eine regelmässige Extension die normale Länge der Extremität herzustellen und dann durch einen sorgfältig zu überwachenden Verband die Bruch-Enden möglichst vollkommen in Berührung zu erhalten, wozu schon nach früheren Erfahrungen die permanente Extension in ausgestreckter Lage des Beins als das vorzüglichste Mittel erschien.

Durch die fortschreitende Verbesserung der Contentiv-Verbände, namentlich seit Einführung des Gypsverbandes, ist die permanente Extension für eine Zeit lang in den Hintergrund gedrängt worden. Ihre Vorzüge haben sich aber auf's Neue geltend gemacht, seit man sie in der pag. 363 und 480 beschriebenen Weise mittelst Gewiehten, welche an longitudinal aufgeklebten Heftpflasterstreifen ziehen, auszuüben gelernt hat.

In der Mehrzahl der Fälle wird durch den Gypsverband die Retention aber eben so sicher bewirkt, und der Kranke kann, sobald der Gyps erstarrt ist, sich nicht blos im Bett hin und her drehen, sondern nach einiger Zeit auch, sofern seine Kräfte dazu ausreichen, aufstehen und auf Krücken umhergehen. Bei alten oder sehr empfindlichen Personen muss man den Gypsverband freilich doppelt weich polstern und doppelt sorgfältig überwachen, um Druckbrand zu verhüten. Gerade bei solchen ist er aber von der grössten Bedeutung, weil er sie vor der andauernden Rückenlage bewahrt, welche, wenn schon Leiden der Respirations- und Circulations-Organe bestehen (wie namentlich der bei alten Leuten so häufige Bronchialkatarrh), geradezu das Leben gefährdet. Unerlässlich aber ist für die Wirksamkeit des Gypsverbandes, dass er nicht blos das ganze Bein, sondern auch das Becken umfasse und somit das Hüftgelenk in voller

Streckung oder doch nur in ganz schwacher Beugung (s. unten) festhalte. Dadurch wird die Unbequemlichkeit herbeigeführt, dass der Verletzte sich im Bett nicht aufrichten kann, was, namentlich bei alten Leuten, das Essen und Trinken erschwert. Dem Extensionsverbande rühmt man nach, dass er das Aufsitzen im Bett gestatte; jedoch kann dies nicht ohne Beeinträchtigung der richtigen Lage der Bruchstücke geschehen und erscheint daher wenigstens in den ersten Wochen nicht empfehlenswerth.

Uebrigens sind alle bei den Fracturen im Mittelstück des Femur aufgeführten Lagerungs- und Verband-Methoden auch bei Schenkelhalsbrüchen angewandt worden.

Von den für die Fracturen des Schenkelhalses speciell angegebenen Verbänden heben wir nur noch die bekanntesten hervor.

Brünninghausen sucht vor Allem die Rotation nach Aussen zu beseitigen. Deshalb rotirt er das Bein nach Innen, extendirt es bis zur Länge des gesunden Beins, bindet Kniee und Füsse zusammen und legt an die äussere Seite des Schenkels eine von der Crista ilei bis zum Knie reichende gepolsterte Schiene, deren oberes Ende durch einen Beckengurt, und deren unteres Ende durch einen, beide Kniee umfassenden Riemen befestigt wird. — Der Verband von A. Cooper, welchen er jedoch nur für den Bruch ausserhalb des Kapselbandes empfiehlt, ist dem vorstehenden ähnlich. Er streckt beide Beine, bindet die Füsse zusammen und umgiebt das Becken mit einem breiten Gürtel, der auch den Trochanter major umfasst und somit das untere (zugleich äussere) Bruch-Ende gegen das obere (innere) andrückt. — Guyot will der Verschiebung der Bruch-Enden entgegen wirken, indem er den Trochanter nach Aussen zieht. Zu diesem Behuf verfährt er ähnlich, wie Desault beim Bruch der Clavicula. Nachdem das Bein extendirt und die Rotation nach Aussen beseitigt ist, schiebt er ein dickes Kissen zwischen die Schenkel und bindet die Kniee möglichst fest zusammen. Auf diese Weise könnte vielleicht bei intracapsulären Brüchen ein Vortheil erzielt werden; bei extracapsulären dagegen kann dies Verfahren nur schädlich wirken. Sowohl die fibröse Bekleidung des Schenkelhalses wird dadurch zerrissen, als auch die so häufig bestehende Einkeilung gelöst und somit Alles beseitigt, was die Heilung begünstigen könnte.

Die schiefe Ebene, die Schweben- und Rinnen-Verbände von Mayor u. A. und die Aequilibrialmethode von Mojsisovics bieten bei Schenkelhalsbrüchen keine Vortheile dar, meist sind sie geradezu nachtheilig. Die Dislocation des oberen Bruch-Endes nach Vorn und Oben, welcher durch sie vorzugsweise kräftig entgegengewirkt wird, besteht bei der Fractura colli femoris durchaus nicht. Das obere Bruch-Ende ist vielmehr in dieser Richtung gar nicht dislocirt, und es muss daher, wenn man dem Schenkel eine rechtwinklige Stellung gegen den Rumpf giebt, sofern nicht etwa die bestehende Einkeilung mehr zum Heile des Patienten wirkt, als der Arzt, die vordere Fläche des unteren Bruch-Endes mit der Bruchfläche des oberen Bruch-Endes in Berührung, und somit in eine möglichst unzweckmässige Stellung kommen.

Der voraussichtlichen Dauer der Heilung entsprechend, darf man bei extracapsulären Brüchen ohne Einkeilung vor Ablauf von 3 Monaten den Verband nicht fortlassen, weil die Berührung der Bruchflächen hier niemals eine ganz innige ist, die Callusbildung daher

nicht so regelmässig erfolgen kann und eine grosse Festigkeit des Callus erfordert wird, der fortan das Gewicht des Körpers zu tragen hat. Dies gilt in noch höherem Grade für die intracapsulären Brüche, sofern man bei ihnen überhaupt knöcherne Vereinigung erstrebt. Ist man sicher, dass Einkeilung besteht und dass dieselbe nicht gelöst ist, so kann der Patient etwa 3 Wochen früher frei gelassen werden.

In Betreff des Ueberganges von einer Verband-Methode zur anderen vgl. pag. 487.

Von den complicirten Fracturen, namentlich auch den Schussverletzungen des Schenkelhalses wird wegen ihrer innigen Beziehungen zum Hüftgelenk bei den Krankheiten des letzteren (Bd. IV.) die Rede sein.

### C. Brüche des unteren Endes des Oberschenkelbeins [1]).

Am unteren Ende des Femur findet man: 1) Schräg- und Querbrüche durch die ganze Dicke und Breite des Knochens, Brüche oberhalb der Condylen, bald mit, bald ohne verticale Trennung derselben, 2) Ablösung der unteren Epiphyse, 3) Brüche einzelner Condylen.

1) Brüche dicht oberhalb der Condylen ereignen sich am Häufigsten in Folge eines Falles auf die Kniee, seltener nach einem Fall auf die Füsse bei gestreckten Beinen. Durch directe Gewalt kann ein Quer- oder Splitterbruch entstehen [2]). Auch Zerreissung des Knochens durch Muskelgewalt ist beobachtet, indem der Körper sich mit Gewalt fortbewegte, während der Unterschenkel fixirt war [3]).

Entsteht der Bruch durch indirecte Gewalt, so ist die Richtung gewöhnlich schräg von Hinten und Oben nach Vorn und

[1]) Ausführlich handelt über diese Brüche Ulysse Trélat, Archives génér. de med. 1854. Vgl. Cannstatt's Jahresber. pro 1854, Bd. IV. pag. 50. Unter seinen 35 Fällen findet sich 14mal Bruch beider Condylen, 12mal Bruch eines einzelnen Condylus, 9mal Bruch dicht über den Condylen durch die ganze Breite des Schaftes.

[2]) Ich sah einen Querbruch an dieser Stelle mit beträchtlicher Splitterung auf- und abwärts bei einem kräftigen jungen Menschen, in Folge des Auffallens eines schweren Sacks voll Getreide von bedeutender Höhe auf den mit gebeugtem Knie angestemmten Schenkel. Der Verletzte war noch 2 Stunden Weges mit dem gebrochenen Beine gegangen. Es bestand also gewiss Einkeilung. Als ich ihn, 14 Tage nach der Verletzung, zu sehen bekam, war die Bruchstelle von einem, den ganzen Oberschenkel erfüllenden Jaucheherde umgeben, das untere Bruch-Ende nach Hinten verschoben, Crepitation sehr deutlich.

[3]) Von dieser „Zerreissung", welche Trélat besonders aufführt, sind solche Fälle zu unterscheiden, in denen die Fractur bei ganz unerheblichen Anstrengungen zu Stande kam, wovon sich bei Gurlt (Handbuch I. pag. 241) 3 Beispiele finden.

Unten. Die Verschiebung pflegt dann bedeutend zu sein, zuweilen in der Art, dass das obere Bruchstück mit seiner Spitze die Mm. cruralis, rectus femoris und die Haut durchbohrt. Das untere Bruchstück kann mit seiner Bruchfläche nach Hinten umgekehrt werden durch die Wirkung des Gastrocnemius und Popliteus. Jedoch geschieht dies bei Weitem nicht in allen Fällen und meist nur unvollständig. Adductor magnus und Biceps halten durch ihre, die Bruchstelle umfassenden Insertionen der Wirkung der erstgenannten Muskeln das Gleichgewicht. Bei sehr schräger Richtung der Bruchlinie widersetzen sich überdies die Mm. vasti femoris einer solchen Verschiebung. Verläuft der Bruch schräg von Vorn und Oben nach Hinten und Unten, so wird das untere Bruchstück durch den Muskelzug mit seiner zackigen Bruchfläche (Spitze) nach Vorn gedrängt, während das obere (hintere) in die Kniekehle geräth und dort die grossen Gefässe verletzen oder comprimiren kann. Mit einer mehr oder weniger queren Fractur oberhalb der Condylen besteht nicht selten zugleich ein verticaler (Längs-) Bruch, der in's Gelenk eindringt, das untere Ende des Femur in zwei Hälften spaltet, beide Condylen also von einander und von dem übrigen Knochen trennt[1]), ähnlich wie am unteren Ende des Humerus (vgl. pag. 447 u. f.). — Einkeilung kann bei allen Richtungen der Bruchlinie vorkommen. Sind die Condylen von einander gesprengt, so kann sich das obere Bruchstück zwischen dieselben eindrängen. — Auch Rotation des unteren Bruchstücks (Dislocatio ad peripheriam) kann mit den übrigen Arten der Verschiebung combinirt sein.

Die Diagnose ist nicht immer leicht. Beträchtliche Verkürzung, Vorspringen des einen Bruch-Endes oberhalb der Kniescheibe, abnorme Beweglichkeit, Crepitation — lassen, sofern nicht Einkeilung besteht, über die Art der Verletzung allerdings keinen Zweifel. Häufig greifen aber die Bruchzacken so in einander und werden durch die unversehrten Stücke des Periosts und der Gelenkbänder in der Art festgehalten, dass Verschiebung, abnorme Beweglichkeit und Crepitation fehlen, und man eine „Gelenkentzündung“ vor sich zu haben glaubt.

[1]) „T-Bruch“, „Bruch beider Condylen“, nach Trélat. — Madelung (Archiv f. kl. Chir. XIX. 2), dem es bei Versuchen an Leichen gelang, durch Schlag auf das Olecranon bei gebeugtem Ellenbogengelenk Fracturen des unteren Humerusendes zu erzeugen (vgl. pag. 447), brachte in analoger Weise auch Condylenbrüche am Femur durch Schlag auf die Patella zu Stande und glaubt, dass, wie dort das Olecranon in die Trochlea, so hier die Kniescheibe in die Fossa intercondylica hineingetrieben wird und demnächst, wie ein Keil, das untere Ende des Femur auseinandersprengt. Die vertical laufende Bruchlinie müsste hiernach beim T-Bruch zuerst entstehen.

Die Prognose ist nicht blos in den Fällen, wo eine der sehr häufigen Nebenverletzungen (Zerreissung der Bänder, der Muskeln, der grossen Blutgefässe, Durchbohrung der Haut) besteht, sondern wegen der Nähe des Kniegelenks und der Häufigkeit von Splitterungen überhaupt schlechter, als bei Brüchen im Mittelstück. Sehr häufig bleibt eine deformirende Entzündung des Kniegelenks auch in sonst günstig verlaufenen Fällen zurück. A. Cooper beobachtete Heilung mit beträchtlicher Verkürzung und einem solchen Hervorstehen des oberen Bruch-Endes, dass die Kniescheibe durch dasselbe abwärts gedrängt und die Wirksamkeit der an ihr befestigten Muskeln daher erheblich beschränkt wurde. Trélat sah überhaupt nur in der Hälfte seiner Fälle Heilung erfolgen und zwar erst nach mehr als 200 Tagen! — Sehr wesentlich ist, ob der Bruch sich innerhalb oder ausserhalb der Kapsel befindet; je weiter er sich von derselben entfernt, desto mehr verhalten sich diese Fracturen wie Brüche des Mittelstücks.

Bei der Behandlung soll man, nach der älteren Auffassung, vorzüglich der Umdrehung des unteren Bruch-Endes nach Hinten entgegenwirken. Aus diesem Grunde empfehlen die Freunde der gestreckten Lage einen grossen Tampon in die Kniekehle zu legen, durch welchen das untere Bruchstück nach Vorn geschoben werden soll; die Lobredner der halbgebeugten Stellung halten diese gerade bei dem in Rede stehenden Bruche für vorzüglich, weil Gastrocnemius und Popliteus dadurch erschlafft werden. A. Cooper erwähnt in keinem seiner Fälle diese, a priori gefürchtete Verschiebung, hat auch gegen sie keine besondere Behandlung eingeleitet und erklärt die gestreckte Lage für die günstigste[1]). Er sah sogar das obere Bruch-Ende stark hervorspringen, sobald man das Knie beugte, während die normale Stellung bei gestrecktem Kniegelenk leicht zu bewirken war. Sicherlich befinden sich bei einem Querbruch die Bruchflächen in gestreckter Stellung des Gliedes in möglichst genauer Berührung; das untere Bruch-Ende wird gegen das obere durch den Muskelzug gleichsam angepresst. Mit Rücksicht auf die voraussichtlich eintretende Steifigkeit im Kniegelenk empfiehlt sich gleichfalls die Behandlung in gestreckter Lage, da ein steifes Bein jedenfalls brauchbarer ist, wenn es gerade, als wenn es im Kniegelenk gebeugt steht. — Durch welche Verbände und Apparate in ge-

[1]) Wenn hier und im Folgenden von „gestreckter Lage" gesprochen wird, so ist damit nicht eine gewaltsame Streckung des Kniegelenks gemeint, welche alsbald schmerzhaft wird, sondern die Lage, welche das ausgestreckte Bein in der Ruhe von selbst annimmt, die immerhin einer Beugung von einigen Graden entspricht.

streckter Stellung die schon von A. Cooper empfohlene permanente Extension ausgeübt werden kann, haben wir bei den Brüchen des Mittelstücks des Femur (pag. 480) erläutert. Die Ausführung derselben mit einer bis zur Bruchstelle aufgeklebten Bandschlinge und angehängten Gewichten ist nicht blos leicht, sondern lässt die Extension auch leichter ertragen, als irgend ein anderes Verfahren (vgl. pag. 363 u. 480). — Bei geringer Neigung zur Verschiebung ist der Gypsverband ausreichend. Ich bin mit demselben in der Mehrzahl der Fälle ausgekommen.

Sieht man sich durch besondere Umstände zur Anwendung der halb gebeugten Lage veranlasst, so muss man jedenfalls vom 40sten Tage ab das Bein immer mehr in die gestreckte Stellung überzuführen suchen, um bei eintretender Gelenksteifigkeit die Extremität in möglichst brauchbarem Zustande zu erhalten (vgl. Ankylose).

Dem Kniegelenk und den grossen Gefässen ist während der ganzen Behandlung besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

2) Ablösung der unteren Epiphyse des Femur kann sich bis zum 20sten Lebensjahre ereignen, setzt aber eine grosse directe Gewalt voraus. Diese selbst bedingt wesentlich die Verschiebung, welche daher in verschiedener Richtung erfolgen kann. Ist die abgelöste Epiphyse nach Hinten geschoben, so kann die, pag. 502 erwähnte Umwendung nach Hinten erfolgen, so dass ihre vordere Fläche mit dem Ende der Diaphyse in Berührung kommt.

Die Prognose ist wegen der begleitenden Quetschung der Weichtheile bedenklich. Diese kann sogar zum Brande führen und die Amputation nothwendig machen.

Die mechanische Behandlung ist dieselbe, wie beim Querbruch.

3) Brüche einzelner Condylen des Femur setzen immer eine sehr beträchtliche und directe Gewalt voraus. Sie sind von sehr verschiedener Bedeutung, je nachdem sie in's Gelenk dringen oder nicht[1]) und mehr oder weniger mit Quetschung, Wunden u. s. f. complicirt sind. Immer haben sie die Gefahr der Gelenksteifigkeit. Abnorme Beweglichkeit und Crepitation sichern die Diagnose.

Für die Behandlung ist die gestreckte Lage die beste (A. Cooper). Der abgebrochene Condylus wird dabei durch die Tibia ohne einen besonderen Verband in der gehörigen Lage erhalten.

[1]) Bei Schussverletzungen oberhalb der Epiphysenlinie dringt die Splitterung fast niemals bis in das Kniegelenk ein (vgl. Bd. IV.).

### 2) Brüche am Unterschenkel.

Die Fracturen der Unterschenkelknochen galten früher für die häufigsten aller Brüche und bilden in der That die Mehrzahl der „in Krankenhäusern behandelten" Knochenbrüche. Genauere Untersuchungen[1]) haben ergeben, dass sie über 15 Procent aller Fracturen ausmachen, aber doch von den Vorderarm- und Rippen-Brüchen an Häufigkeit übertroffen werden.

Wenn man von Unterschenkelbrüchen schlechtweg spricht, so versteht man darunter Brüche der Tibia und der Fibula; daher auch der Ausdruck „Bruch beider Unterschenkelknochen". Die Brüche der Kniescheibe haben mit den übrigen Unterschenkelbrüchen nichts gemein, bieten dagegen grosse Uebereinstimmung mit den Brüchen des Olecranon dar.

#### A. Brüche der Kniescheibe.

Die Brüche der Kniescheibe (deren Frequenz kaum 2 Procent aller Fracturen beträgt) sind meist Querbrüche; es kommen aber auch Schräg-, Längs- und Splitterbrüche an ihr vor. Der Bruch ist bald einfach, bald complicirt mit Contusion oder Wunde, welche letztere, sobald sie die Bruchstelle blosslegt, indirect auch das Gelenk öffnet. Ohne Bluterguss in's Gelenk besteht dieser Bruch niemals.

**Aetiologie.** Die Veranlassung eines Kniescheibenbruches ist bald ein Schlag, ein Fall auf's Knie, bald Muskelzug. Brüche, die durch letzteren entstehen, nennt man auch Brüche durch Zerreissung des Knochens (Rissbrüche). Längsbrüche und Splitterbrüche sowie alle complicirten Fracturen der Patella entstehen immer durch directe Gewalt; Quer- und Schrägbrüche können auch durch eine solche entstehen, werden aber viel häufiger durch eine plötzliche und heftige Zusammenziehung der an der Kniescheibe sich befestigenden Muskeln veranlasst. Diese Entstehungsweise der Quer- und Schrägbrüche ist oft verkannt worden, indem man den Fall, welcher die unmittelbare Folge des Bruches (wegen der sogleich eintretenden Beugung des Unterschenkels) sein muss, häufig für die Ursache desselben angesehen hat. Die Fractur entsteht in solchen Fällen durch das Bestreben, den Körper in dem Augenblicke, wo ihm durch Ausgleiten oder auf andere Weise ein Sturz hintenüber droht, im Gleichgewicht zu erhalten. Dabei machen die Extensoren des Unterschenkels eine plötzliche heftige Zusammenziehung, die Kniescheibe aber, auf welche sich die ganze Gewalt dieser Muskeln

[1]) Vgl. Gurlt, Normal-Statistik etc., Arch. f. klin. Chirurgie, 1862. Bd. III. pag. 393.

concentrirt, befindet sich in diesem Augenblick nicht mit ihrer ganzen hinteren Fläche, sondern nur mit einem kleinen Theile derselben auf der Fossa patellaris des Femur. Ihr oberes Ende wird durch die Streckmuskeln bei halb gebeugtem Knie nach Hinten und Oben gezogen. Ihr unteres Ende kann nicht nachgeben, da es in entgegengesetzter Richtung durch das Ligamentum patellae befestigt wird. Die Kniescheibe befindet sich somit unter ähnlichen Verhältnissen, wie ein Stab, den wir vor dem Knie mit den Händen zerbrechen. Ueberwindet die Kraft der Extensoren die Cohäsion der Patella, so entsteht ein Querbruch derselben. Leistet letztere Widerstand genug, so zerreisst zuweilen das Ligamentum patellae oder (viel seltener) die gemeinsame Sehne der Streckmuskeln, oder (am Seltensten) die Spina tibiae wird abgerissen. Vermögen alle diese Theile dem Zuge der Extensoren zu widerstehen, so kann endlich der beabsichtigte Zweck der Aufrechthaltung des Körpers erreicht oder, bei unzureichender Kraft der Extensoren, auch der Fall, welcher verhütet werden sollte, nicht verhindert werden.

Dieser Mechanismus der Entstehung der aufgeführten Verletzungen ist bereits von J. L. Petit richtig erkannt worden. — Selten kommt ein Querbruch der Kniescheibe durch Muskelzug bei gestreckter Stellung des Beins zu Stande, so dass also wirklich ein Stück von der Patella (meist am oberen Rande) abgerissen wird. Es gehört dazu eine sehr grosse Muskelkraft. Desault erzählt einen Fall der Art. Ein Kranker, an welchem der Steinschnitt gemacht war, wurde von so gewaltigen Convulsionen ergriffen, dass beide Kniescheiben zerbrachen. Auch bei Tänzern hat man im Augenblick des Emporspringens vom Boden diesen Bruch entstehen sehen. — Aeusserst selten brechen beide Kniescheiben zugleich; eher noch eine nach der anderen in verschiedenen Jahren, wovon ich 2 Beispiele beobachtet habe.

**Verschiebung.** Bei Quer- und Schrägbrüchen, auch bei den meisten Splitterbrüchen, ziehen die Extensoren das obere Bruchstück aufwärts. Ist der fibröse Ueberzug (die aponeurotische Ausbreitung der Strecksehne) an der vorderen Fläche der Patella gar nicht oder nicht ganz zerrissen, so beträgt die Verschiebung des oberen Bruch-Endes (somit auch der Zwischenraum zwischen beiden Bruch-Enden) nur einige Millimeter. Wenn jener Ueberzug dagegen ganz zerrissen ist (wobei der Riss sich in der Regel auch in die seitlichen Theile jener Aponeurose fortsetzt), so kann das obere Bruchstück um mehrere Centimeter aufwärts gezogen werden. Durch Beugung im Kniegelenk wird der Abstand zwischen den Bruch-Enden beträchtlich vermehrt. Auch bei Längsbrüchen, wo sonst keine Verschiebung der Bruchstücke besteht, kann dieselbe durch Beugung im Kniegelenk herbeigeführt werden (de la Motte), indem die an den Seitentheilen der Kniescheibe angehefteten Bündel der Mm. vasti gespannt werden.

**Diagnose.** Bald nach der Verletzung findet man beträchtliche Geschwulst, welche nicht blos in dem schlaffen Bindegewebe vor der Patella ihren Sitz hat, sondern wesentlich auf einem Bluterguss in die Synovialkapsel beruht. Vor der Patella bildet sich auch bald eine ansehnliche Ecchymose. Die Schmerzhaftigkeit ist Anfangs nicht sehr gross, wird aber mit der Zunahme der Geschwulst und der damit gleichen Schritt haltenden Ausdehnung der Kniegelenkskapsel bedeutender. Durch diese Geschwulst kann, besonders wenn der fibröse Ueberzug der Kniescheibe erhalten und die Verschiebung daher unbedeutend ist, die Unterscheidung von Contusion des Kniegelenks erschwert werden, vor Allem beim Längsbruch. Bei Querbrüchen ist der Abstand der Bruch-Enden oft so beträchtlich, dass man die Haut zwischen ihnen tief in das Gelenk eindrücken kann. Selten kann man die Bruch-Enden einander hinreichend nähern, um Crepitation hervorzurufen.

Charakteristisch sind beim Querbruch der Kniescheibe die Bewegungen, welche der Verletzte mit der Extremität ausführt. Er vermag sich nach dem Falle wohl wieder zu erheben, aber er kann sich weder allein aufrecht erhalten, noch vermag er vorwärts zu schreiten oder gar eine Treppe zu steigen, ohne sogleich auf's Neue zu fallen. Geht er dagegen rückwärts, indem er das verletzte Bein, ohne es zu erheben, auf dem Boden hinzieht, so fällt er nicht. Dies verhält sich bei Zerreissung des Ligamentum patellae oder des Tendo extensorius und beim Bruch der Spina tibiae ganz ebenso. Bei beiderseitigen Verletzungen der Art kann von solchen Bewegungen natürlich keine Rede sein.

**Heilungsvorgang.** Kniescheibenbrüche können durch knöchernen Callus heilen, wenn die Bruchstücke in genauer Berührung erhalten werden. Dies ist bei Längsbrüchen gewöhnlich leicht; bei diesen ist daher die knöcherne Vereinigung die Regel. Querbrüche dagegen heilen gewöhnlich durch eine fibröse Zwischensubstanz, welche, je nach dem Abstande zwischen den Bruch-Enden, mehr oder weniger lang, und je nach der Ruhe, welche man dem Fasergewebe während seiner Entwickelung gegönnt hat, verschieden fest ist. Zuweilen bleibt auch bei genauer Berührung der Bruch-Enden (wahrscheinlich aus inneren Ursachen) die Callusbildung aus, in welchem Falle sich dann eine diarthrosen-ähnliche Pseudarthrose bilden kann.

**Prognose.** Lebensgefährlich ist ein einfacher Kniescheibenbruch an sich niemals. Complicationen mit Wunde, Quetschung etc. können ihn wegen der unmittelbaren Betheiligung des Kniegelenks (dessen traumatische Entzündung immer gefahrvoll ist) in hohem

Grade bedenklich machen. In Bezug auf die Brauchbarkeit des Beins ist die Prognose nie ganz günstig. Wird knöcherne Vereinigung erzielt, so ist Steifigkeit im Kniegelenk zu fürchten; bei fibröser Verbindung der Bruchstücke kann, je nach der Länge derselben, die Wirksamkeit der Extensoren in verschiedenem Grade beeinträchtigt werden. Längsbrüche sind, unter sonst gleichen Verhältnissen, weniger bedenklich als Querbrüche.

Dass Bruch beider Kniescheiben, auch nachdem beide wieder (ligamentös) verheilt sind, Unfähigkeit zur Locomotion hinterlasse (Demarquay, nach mündlicher Mittheilung, vgl. auch Gaz. des hôpit. 1866, No. 134), habe ich in drei von mir beobachteten Fällen nicht bestätigen können.

**Behandlung.** Die zweckmässigste Lage für die Behandlung von Querbrüchen der Kniescheibe ist diejenige, durch welche die Extensoren möglichst erschlafft werden. Dies erreicht man durch Beugung im Hüftgelenk und Streckung im Kniegelenk. Man legt das Bein auf eine schräg aufsteigende Ebene, so dass die Ferse 30 bis 40 Ctm. höher zu liegen kommt als die Hüfte.

Das hierzu erforderliche Gerüst kann leicht aus Brettern zusammengenagelt oder mit Hülfe eines umgekehrten Stuhles und einiger Kissen hergestellt werden. Früher liess man hierbei den Rumpf horizontal liegen. C. J. M. Langenbeck dagegen lagerte das Bein horizontal, liess den Rumpf aber im Hüftgelenk gegen das Bein rechtwinklig beugen, d. h. also den Kranken im Bett sitzen. Asthl. Cooper hält die richtige Mitte, indem er den Kranken mit etwas erhöhtem Kopfe und Rumpfe und mit gleichzeitig schräg aufwärts gerichtetem Beine liegen lässt.

Dass durch Beugung im Hüftgelenk nur der Rectus femoris und auch dieser, da seine beiden Köpfe dicht über dem Pfannenrande entspringen, nur in geringem Grade erschlafft wird, ist von anatomischer Seite leicht zu verstehen. Deshalb aber die Beugung im Hüftgelenk ganz zu verwerfen, dazu liegt kein Grund vor, zumal die schräg aufsteigende Lage (oder Suspension) auf die Förderung des Blutabflusses günstig wirkt.

In dieser Lage hat der Patient oft unerträgliche Schmerzen in der Fersengegend und am Kreuzbein; an beiden Stellen kann Decubitus entstehen, zumal diese Stellung doch mindestens 6 Wochen lang innegehalten werden muss, wenn man eine leidliche Vereinigung erzielen will. Deshalb haben Viele gerathen, die Art der Lage von Zeit zu Zeit zu wechseln, sogar zeitweise den Patienten auf der Seite der Verletzung mit stark gegen den Leib angezogenem Oberschenkel und schwach gebeugtem Kniegelenk liegen zu lassen (Sabatier). Zweckmässiger ist es die Extremität von Anfang an in eine gut gepolsterte Rinne aus Drahtgeflecht, Blech oder dgl. zu lagern, oder sie mit einem gefensterten Gypsverbande zu umgeben und dann in der angegebenen Erhebung zu suspendiren, so dass ein Wechsel der Körperlage namentlich auch eine mehr sitzende Stellung ohne Schaden erlaubt werden kann.

Ausser dieser, die Coaptation der Bruch-Enden begünstigenden und die Bewegungen im Kniegelenk verhindernden Befestigung der Extremität, kommen bei jeder Patellarfractur die Maassregeln in Betracht, welche auf die Beseitigung des Blutergusses im Kniegelenk und Verhütung der Entzündung desselben abzielen. Erst wenn der Erguss beseitigt ist, kann eine genaue Zusammenfügung der Bruchstücke gelingen. In leichteren Fällen erfolgt die Resorption unter Eisumschlägen in 6 bis 8 Tagen. Bei bedeutender Masse des Ergusses empfiehlt sich die unter antiseptischen Cautelen auszuführende Entleerung mittelst eines starken Troicarts mit nachfolgender vollständiger Ausspülung des Gelenkes mit einer 3proc. Carbolsäure-Lösung und antiseptischem Verbande der Wunde.

Diese durch die zahlreichen günstigen Erfolge der antiseptischen Ausspülung von entzündlichen Ergüssen im Kniegelenk gestützte Behandlungsweise ist von Schede empfohlen worden. Centralbl. f. Chir. 1877, pag. 657.

Bei Längsbrüchen ist eine weitere mechanische Behandlung entweder gar nicht nothwendig, oder sie beschränkt sich auf einen Contentiv-Verband, der durch Heftpflasterstreifen, eine Gypsbinde und dgl. m. leicht hergestellt wird.

Bei Querbrüchen dagegen handelt es sich ausserdem darum, die durch Contraction der Extensoren bewirkte Verschiebung des oberen Bruchstücks zu beseitigen. Dies hat man, abgesehen von der oben erörterten Lage des Gliedes, theils durch Abwärtsdrücken und Abwärtsschieben des oberen Bruchstücks, theils auch durch Compression der Oberschenkelmuskeln, durch welche ihre Wirkung aufgehoben werden sollte, zu erreichen gesucht. — Die Reposition erfolgt durch Hinabschieben des oberen Bruchstücks meist ohne grosse Schwierigkeit, wenn man bis zum 6ten Tage nach der Verletzung wartet, wo dann der Anfangs krampfhaft gespannte Quadriceps extensorius erschlafft zu sein pflegt. — Aus der grossen Zahl der für die Retention beim Querbruch der Patella empfohlenen Verbände heben wir nur die bekanntesten hervor.

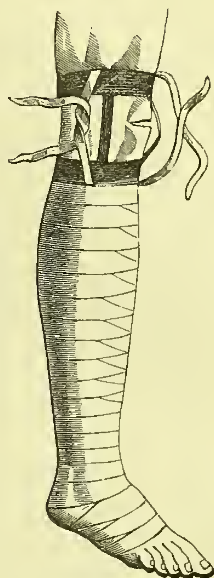
Früher wurde vielfach die „vereinigende Binde“ (Bd. I. pag. 159) oder auch der Chiasler angewandt. Dieser wird mit einer etwa 5 Meter langen Binde in Achtertouren, welche sich in der Kniekehle kreuzen und vorn abwechselnd oberhalb und unterhalb der Kniescheibe verlaufen, angelegt. Um seine Wirkung auf das obere Bruch-Ende zu verstärken, legte man oberhalb desselben eine dicke Compresse oder eine Pappschiene unter die Bindentouren. — Wirksamer ist die Testudo (vgl. Bd. I. pag. 155).

Desault legte oberhalb und unterhalb der Kniescheibe Longuetten an, welche er mittelst des Chiasler, den er mit einer zweiköpfigen schmalen Binde ausführte, befestigte. Darüber kam noch „die vereinigende Binde“ und eine Schiene an der hinteren Seite des Gliedes, durch welche dasselbe in gestreckter Stellung erhalten werden sollte.

C. J. M. Langenbeck suchte vorzüglich die Wirkung der Streckmuskeln zu bekämpfen, indem er, ausser der oben angegebenen Lage, zwei Rollbinden anwandte, von denen die eine auf-, die andere abwärtssteigend, vom Fuss und von der Schenkelbeuge her, angelegt wurde, so dass beide an der Kniescheibe zusammentrafen.

A. Cooper beginnt seinen Verband (Fig. 61) mit einer vom Fuss aufsteigenden Rollbinde, legt dann zu beiden Seiten der Kniescheibe zwei starke Seitenbänder parallel der Achse des Gliedes an und befestigt dieselben durch mehrere Cirkeltouren oberhalb und unterhalb der Kniescheibe in der Art, dass ihre Enden frei bleiben. Diese werden dann von Oben und Unten her zusammengeschlagen und zu beiden Seiten der Kniescheibe zusammengeschnürt, so dass die oberhalb und unterhalb des gebrochenen Knochens liegenden Cirkeltouren und folglich auch die Bruch-Enden gegen einander gedrängt werden Statt dieses complicirten Verbandes wandte A. Cooper auch einen gepolsterten Gurt an, welcher oberhalb der Kniescheibe fest um den Oberschenkel geschnallt wird, und von dessen Seiten zwei Riemen zur Fusssohle hinabsteigen, die dort zusammengeschnallt werden, um das durch den ringförmigen Gurt fixirte obere Bruchstück abwärts zu ziehen. Ausserdem befestigte A. Cooper die Extremität auf einer gut gepolsterten Rinne.

Fig. 61.



B. Bell legte einen starken gepolsterten Riemen oberhalb und einen gleichen unterhalb der Kniescheibe fest an und näherte diese einander durch kleinere vertical von einem zum anderen verlaufende, mit Schnallen versehene Riemen. Der obere circuläre Riemen ward ausserdem durch einen an der vorderen Seite des Unterschenkels abwärts steigenden Gurt an dem vorderen Ende eines genau am Fusse befestigten Pantoffels oder Schuhs abwärts gezogen.

Boyer lagerte die Extremität in eine gut gepolsterte hölzerne Rinne, an deren Rändern einzelne Nägel stark hervorspringen. An diesen werden Riemen befestigt, welche, quer über die Extremität verlaufend, die Lage derselben sichern. Zwei Riemen aber umfassen bogenförmig, der eine das obere, der andere das untere Bruch-Stück und drängen ersteres abwärts, letzteres aufwärts.

Baudens (Gaz. des hôp. 1851 No. 76 und 1852 No. 61) hat statt der Boyerschen Rinne einen nach Oben und nach Vorn offenen hölzernen Kasten (Beinlade) angewandt, die Nagelköpfe durch Löcher in den Seitenwänden des Kastens und die Riemen durch Bindenstreifen ersetzt, das Ganze aber als einen „neuen Apparat“ beschrieben.

Alle diese Verbände sind beschwerlich und wenig wirksam. Auch wenn man Kleister, Heftpflasterstreifen, Gutta-Percha und Gyps zu Hülfe nimmt, bleibt es doch zweifelhaft, ob es bei beträchtlicher Neigung zur Verschiebung, besonders also, wenn der fibröse Ueberzug der Kniescheibe gänzlich zerrissen ist, gelingen werde, das obere Bruchstück gehörig zu fixiren. Ueberdies wird durch die zum Hinabschieben des oberen Bruchstückes angebrachten Verbandstücke ge-

wöhnlich ein gefährlicher Druck und überdies eine Wendung der Bruchfläche desselben nach Vorn bedingt und somit, wenn es auch gelingt, der Kraft der Extensoren Widerstand zu leisten, doch keine genaue Vereinigung erreicht (Malgaigne). Manche Autoren (Peter Camper, Jobert, Kluyskens) haben daher auf jeden Verband verzichtet, dem Patienten blos eine zweckmässige Lage empfohlen und auch diese nicht allzu lange einhalten lassen, aus Besorgniss vor Gelenksteifigkeit[1]). So sehr aber auch gegen diese die geeigneten Vorsichtsmaassregeln in gleicher Weise wie bei der Fractur des Olecranon zu ergreifen sind, so ist es doch anderer Seits von grosser Wichtigkeit, wenn auch keine knöcherne Vereinigung, so doch wenigstens eine möglichst kurze und feste fibröse Zwischensubstanz zu erzielen[2]). Deshalb darf man denn auch, wenn die Bruchstücke eine erhebliche Diastase zeigen, dem Verletzten nicht blos ein längeres Still-Liegen, sondern auch die Anwendung eingreifenderer Vereinigungsmittel wohl zumuthen. Unter letzteren sind namentlich die von Malgaigne angegebenen stählernen Hakenklammern zu erwähnen. Ein scharfer Doppelhaken wird durch die Haut in den oberen Rand des oberen Bruchstückes, ein zweiter in den unteren Rand des unteren Bruchstückes eingeschoben. Jeder Doppelhaken ist an einer Stahlplatte befestigt, und beide Platten können in beliebiger Stellung zu einander durch eine Schraube befestigt werden. Sobald die Haken eingeschoben und die Bruchstücke coaptirt sind, fixirt man die Platten und somit, durch Vermittelung der Haken, auch die Bruchstücke unbeweglich durch das Anziehen der Schraube. Der Apparat bleibt 14 bis 20 Tage liegen, sofern nicht entzündliche Erscheinungen zu früherer Entfernung auffordern. Von theoretischer Seite lässt sich einwenden, dass das Einschieben der Haken eine bedenkliche Knochen-Entzündung herbeiführen werde. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass dieser Apparat, bei richtiger Handhabung, in der Regel unschädlich, dagegen selbst bei veralteten Brüchen und Pseudarthrosen der Patella viel wirksamer ist, als alle anderen

[1]) Vgl. Kluyskens, sur le traitem. d. fract. de la rotule et de l'olécrane. Annal. d. l. société de méd. d. Gand. 1851.

[2]) Obgleich ich selbst viele Jahre lang einen Mann zu beobachten Gelegenheit hatte, dessen Patellarfractur mit einer Zwischensubstanz von 8 Ctm. geheilt war und der dennoch (als Gerichtsbote) mit Leichtigkeit weite Wege zurücklegen und Treppen steigen konnte, halte ich solche Fälle doch für Ausnahmen und möchte ausdrücklich davor warnen, dass man nicht, um der Charybdis der Gelenksteifigkeit zu entgehen, in die Scylla des Verlustes der Wirksamkeit der Streckmuskeln falle.

Verbände. Wo eine beträchtliche Verschiebung zu bekämpfen ist, sollte man daher dieser Befestigungsweise den Vorzug geben. Auch bei ihrer Anwendung muss man aber vorher den Erguss in das Gelenk beseitigen und streng antiseptisch verfahren.

Um vor allen Gefahren der Hakenklammern ganz sicher zu stellen, empfiehlt U. Trélat (Gazette des hôpitaux, 1862, pag. 523) sie nicht in die Bruchstücke, sondern in zwei oberhalb und unterhalb der Kniescheibe (im erweichten Zustande) aufgelegte Guttapercha-Platten einzusetzen. Dadurch wird aber grade die von Malgaigne beabsichtigte Wirkung, die Bruchstücke in gleichem Niveau aneinander zu pressen, im höchsten Grade beeinträchtigt.

Wenn keine besondere Neigung zur Verschiebung besteht, so genügt neben der Befestigung der Extremität in gestreckter Lage das Zusammenziehen der Bruchstücke mit Heftpflasterstreifen. Man kommt immer wieder auf die Combination einer aus Heftpflasterstreifen gebildeten Testudo mit einem genau sich anschmiegenden Gypsverbande zurück. Der ganze Verband muss aber, wie Schede mit Recht hervorhebt, oft erneuert werden, und zwar nicht blos Anfangs, wenn er zu stark drückt, sondern auch später, wo er wegen des stetigen Abschwellens der Weichtheile bald zu weit und somit unwirksam wird.

Bei complicirten Brüchen der Patella treten alle auf die Vereinigung der Bruchstücke abzielenden Behandlungsweisen in den Hintergrund. Hier handelt es sich oft nur noch um die Erhaltung des Beines, oder gar um die Erhaltung des Lebens. Jedoch hat man die Gefahren dieser Verletzungen früher wohl überschätzt, was zum grossen Theil durch die unzweckmässige Behandlung der Gelenkwunden überhaupt verschuldet sein mag. Man kann daher die frühere Lehre, bei jeder mit einer zur Bruchstelle führenden, mithin auch in's Gelenk penetrirenden Wunde complicirten Patellarfractur müsse sofort im Oberschenkel amputirt werden, nicht mehr als gültig anerkennen. Schussverletzungen der Art mögen im Kriege beim Mangel geeigneter Transportmittel vielleicht noch die Amputation erheischen. Im gewöhnlichen Leben wird man unter Anwendung sorgfältiger Immobilisation und antiseptischer Verbände das Glied zu erhalten suchen.

Bei Zerschmetterungen der Kniescheibe (mit gleichzeitiger Hautwunde) ist die schon von Theden und neuerdings von Beck [1]) vorgeschlagene Exstirpation derselben zu empfehlen [2]).

[1]) Beck, Die Schusswunden, pag. 335; vgl. G. Simon, Ueber Schusswunden, p. 97.

[2]) Vgl. R. Volkmann's Referate in dem Jahresbericht von Virchow u. Hirsch, p. 1868. Bd. II. pag. 365, p. 1869. Bd. II. pag. 354.

B. Brüche der Tibia und Fibula, Unterschenkelbrüche im engeren Sinne.

Der Bruch „beider Unterschenkelknochen“ (vgl. pag. 512) gehört zu den häufigsten Knochenbrüchen [1]). Meist hat er seinen Sitz an der Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel. Beide Knochen brechen bald in derselben, bald in verschiedener Höhe. Querbrüche kommen fast ausschliesslich bei Kindern vor. Gewöhnlich, zumal bei Erwachsenen, verläuft der Bruch der Tibia schräg von Oben und Aussen nach Unten und Innen oder von Hinten und Oben nach Vorn und Unten. Besonders zu erwähnen sind die V-förmig und die spiralig (spiroïd) verlaufenden Bruchlinien, welche oft mit ihrem unteren Ende (wenn auch nur als Fissur) in's Fussgelenk eindringen. Die Fractur kann auch mehrfach oder gesplittert und mit heftiger Quetschung oder Zerreissung der Haut complicirt sein, welche bald durch die einwirkende Gewalt, bald durch das Hervordringen der scharfen Spitze des oberen Bruch-Endes bedingt sind.

Die **Veranlassung** eines Unterschenkelbruches ist in der Regel ein Fall oder eine directe Gewalt. Fractur beider Unterschenkelknochen durch Muskelzug ist äusserst selten. Brüche durch directe Gewalt sind häufiger Querbrüche, ebenso oft aber auch Splitterbrüche und ganz gewöhnlich mit beträchtlicher, weit verbreiteter Quetschung, mit Wunde u. s. w. complicirt. Bricht die Tibia unter der Einwirkung einer directen Gewalt, während der Verletzte aufrecht steht, oder versucht derselbe nachher aufzustehen, so bricht die Fibula meist nachträglich auch, indem sie allein zu schwach ist, um das Gewicht des Körpers zu tragen. Bei einem Fall auf die Füsse wird die — einer Seits von der Last des Körpers, anderer Seits von dem den Fuss treffenden Schlage in der Richtung ihrer Längenachse auf's Aeusserste zusammengepresste — Tibia gewöhnlich etwas unterhalb ihrer Mitte in schräger, seltener in spiralförmig gewundener Richtung zerbrochen. Für die Entstehung der letzteren scheint eine gewaltsame Drehung von besonderer Bedeutung zu sein. Die Fibula bricht nachträglich etwas höher oder (weniger oft) etwas tiefer durch den so eben erläuterten Mechanismus. Brüche der Unterschenkelknochen kommen auch durch eine plötzliche gewaltsame Ablenkung der Fussspitze nach Aussen (Torsion) zu Stande. Wenn hierbei der äussere Knöchel und die Ligamenta tibio-fibularia Widerstand leisten, so bricht die Tibia in ähnlicher Weise, wie man ein Stück Holz,

[1]) Wenn man von den Knochenbrüchen, namentlich auch von den verschiedenen Verbandmethoden im Allgemeinen spricht, so denkt man meist vorzugsweise an diesen Bruch. Vgl. Bd. I, pag. 159 u. f., Bd. II, pag. 326 u. f.

wenn man seine beiden Enden in entgegengesetzter Richtung um seine Längsachse dreht, zerbrechen kann. Der Fractur der Tibia folgt diejenige der Fibula durch denselben Mechanismus. Versuche am Cadaver und klinische Beobachtungen lehren, dass vorzugsweise bei alten Leuten in dieser Art Unterschenkelbrüche zu Stande kommen, was sich wohl daraus erklärt, dass jenseit des 50sten Lebensjahres die Bänder fester und die Knochen brüchiger sind[1]).

**Verschiebung** findet bei Querbrüchen der Unterschenkelknochen gewöhnlich nur ad latus und ad directionem Statt. Das untere Bruchstück rückt nach Hinten; zugleich erfolgt eine winklige Verbiegung durch den überwiegenden Zug der Wadenmuskeln. Bei Brüchen im unteren Drittel rückt ausserdem das untere Bruchstück durch den Zug der Peronei nach Aussen. — Bei Schrägbrüchen fehlt fast niemals Dislocatio ad longitudinem. Das untere Bruchstück gleitet hinter dem oberen in die Höhe und die Spitze des oberen erhebt die äusseren Bedeckungen. Bewegt sich das letztere unter der Last des Körpers abwärts, so durchbohrt es die Haut, ja sogar bisweilen die Kleider und kann selbst bis in den Boden eindringen. — Alle diese Verschiebungen werden viel häufiger durch andere mechanische Verhältnisse, namentlich die Richtung der Bruchlinie, als durch Muskelzug bewirkt. — Brüche beider Knochen im oberen Dritttheil des Unterschenkels entstehen fast nur durch directe Gewalt und verlaufen gewöhnlich quer. Bei ihnen besteht meist nur Verschiebung ad latus und auch diese gewöhnlich in geringerem Grade. Bei den noch viel seltneren Schrägbrüchen in dieser Gegend ist die Verschiebung beträchtlicher. Verläuft die Bruchlinie von Oben und Hinten nach Unten und Vorn, oder schräg von Aussen nach Innen, so wird das obere Bruchstück durch die, mittelst des Ligamentum patellae an ihm befestigten Extensoren nach Vorn gezogen. Hat dagegen die Bruchlinie die Richtung von Oben und Vorn nach Unten und Hinten, so ziehen die Flexoren das obere Bruchstück nach Hinten, was besonders bei einem Versuch zur Streckung im Kniegelenk in die Augen fällt. — Hat die Fractur ihren Sitz am unteren Ende des Unterschenkels, so verschiebt sich das untere Bruchstück durch den Zug der Wadenmuskeln nach Hinten und Oben, zuweilen in sehr beträchtlichem Grade. Sind beide Malleolen abgebrochen, so gleitet zuweilen die untere Fläche der Tibia auf der Gelenkfläche des Talus nach Vorn, der ganze Fuss aber mit den Malleolen nach Hinten.

[1]) Recherches sur la fracture du peroné, par Maisonneuve, Arch. génér. de méd. 1840, Tom. VII. pag. 165 u. 483. — W. Koch, Archiv f. klin. Chirurg. Bd. XV, pag. 689. — Filehne, Berl. klin. Wochenschr. 1874. No. 13.

In anderen Fällen von Bruch beider Malleolen finden sich ausgedehnte seitliche Verschiebungen. Vgl. Fig. 62 und 63. Die Gelenkkapsel wird in allen diesen Fällen zerrissen.

Fig. 63.

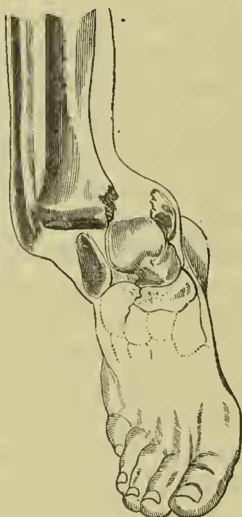


Fig. 62.

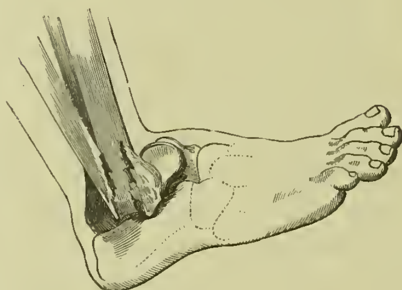
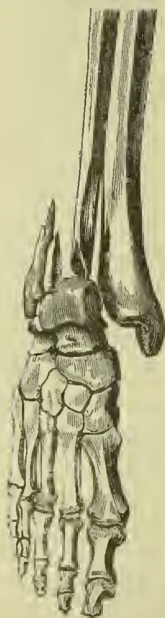


Fig. 64.



Von der überaus häufigen Complication der Brüche in der Nähe des Fussgelenks mit Verrenkung im Fussgelenk wird weiter unten bei den isolirten Brüchen der Tibia und der Fibula, sowie bei den „Verrenkungen des Fusses“ genauer die Rede sein.

Besondere Erwähnung verdient der von A. Cooper beschriebene Verlauf der Bruchlinie, welcher Fig. 64 dargestellt ist. Von der Tibla ist nur ein kleines Stück ihres äusseren Theiles und zwar fast vertical abgebrochen, so dass der Bruch in's Gelenk dringt. Die Fibula ist ein wenig höher schräg gebrochen. Das abgelöste Stück der Tibia bleibt an dem Malleolus externus sitzen. Die übrige Tibia wird sammt dem oberen Bruchstück der Fibula nach Innen und Unten dislocirt. Die Bruchfläche der Fibula kommt entweder auf die obere Fläche des Talus zu stehen, oder der Talus drängt sich zwischen die beiden Unterschenkelknochen, so dass diese ihn gabelförmig umfassen. Im letzteren Falle besteht also eine Verrenkung des Fusses gerade aufwärts in das Spatium interosseum.

Sobald ein hoher Grad von Beweglichkeit an der Bruchstelle besteht, tritt bei allen Unterschenkelbrüchen durch das Gewicht des Fusses noch Dislocatio ad peripheriam hinzu, indem durch dasselbe das untere Bruchstück nach Aussen rotirt wird.

Die **Diagnose** bietet nur selten Schwierigkeiten dar. Abnorme Beweglichkeit, Crepitation, Deformität, Verkürzung, Hervorragen des oberen Bruchstücks sind die, gewöhnlich leicht wahrzunehmenden, entscheidenden Symptome.

Die **Prognose** ist im Allgemeinen günstiger als bei Oberschenkelbrüchen; der Unterschenkel ist weniger fleischig, die Bruchstelle weiter vom Rumpfe entfernt, die Retention leichter zu bewirken. Jedoch macht bei Schrägbrüchen das Hervorstehen des oberen Bruch-Endes oft Schwierigkeiten, und alle Fracturen in der Nähe des Fussgelenks sind nicht blos wegen der zu befürchtenden Gelenksteifigkeit, sondern auch wegen der mit ihnen fast immer verbundenen bedeutenden Quetschung der Weichtheile bedenklich. Letztere kann nicht blos zu einer heftigen Entzündung des Fussgelenks, sondern auch zu schnell um sich greifendem Brande Veranlassung geben.

Die Consolidation eines nicht complicirten Bruches beider Unterschenkelknochen erfolgt in 40—50 Tagen. Brauchbarkeit des Beins ist vor Ablauf des dritten Monats nicht in Aussicht zu stellen. Bei Brüchen in der Nähe des Fussgelenkes geht noch längere Zeit darüber hin, bis die Beweglichkeit des letzteren, sofern sie überhaupt wieder zurückkehrt, sich vollständig einstellt.

**Behandlung.** Die Reduction geschieht nach den allgemeinen Vorschriften (pag. 352 u. f.). Dass sie gelungen sei, erkennt man, indem man die Crista tibiae ihrer ganzen Länge nach mit dem Finger verfolgt, die Länge der fracturirten Extremität mit derjenigen der gesunden vergleicht, und darauf achtet, dass die grosse Zehe in einer vom inneren Rande der Kniescheibe vertical abwärts geführten Linie sich befinden muss.

Zum Behuf der Retention sind bei allen nicht complicirten Unterschenkelbrüchen ohne besondere Neigung zur Verschiebung Gyps- oder Gutta-Percha-Verbände unbedingt die zweckmässigsten Mittel, weil solche in diesen Fällen mindestens ebenso viel leisten, wie irgend ein anderer Verband, und dem Kranken doch viel grössere Bequemlichkeit und Freiheit gestatten. Für alle Fälle, in denen man voraussetzen kann, dass der Verletzte sich ruhig verhalten werde, ist ein „Gyps-Kataplasma“ (Bd. I. pag. 169) ausreichend und überaus leicht und schnell anzulegen. Auch Gyps-Hanfschienen (Bd. I. pag. 174) gewähren den nöthigen Halt. — Bei allen Unterschenkelbrüchen muss das Fussgelenk unbeweglich festgestellt, der Fuss also in den Verband mit aufgenommen werden. Jedoch sind die Zehen frei zu lassen, da ihre Besichtigung und Betastung am Besten erkennen lässt, ob der Verband etwa zu fest liegt (zu stark drückt). Das Kniegelenk kann

man bei Brüchen, welche unterhalb der Mitte des Unterschenkels sitzen, frei lassen. Bei höher sitzenden Brüchen muss auch das Kniegelenk immobilisirt werden. Will man sich dieser erstarrenden Contentiv-Verbände nicht bedienen, oder besteht eine Complication, welche ihre Anwendung unzulässig macht, so hat man die Auswahl unter einer grossen Anzahl von Behandlungsweisen, die theils nur durch zweckmässige Lagerung, theils durch seitlichen und directen Druck, endlich auch durch permanente Extension wirken, wie bei der Therapie der Knochenbrüche im Allgemeinen bereits angegeben wurde.

Zur zweckmässigen Lagerung des Beins bedient man sich eines Spreukissens oder einer gut gepolsterten Schwebe.

Pott liess die Verletzten auf der Seite, mit halbgebeugtem Hüft- und Kniegelenk liegen. Dupuytren und neuerdings Middeldorpf[1]) haben dies Verfahren in einzelnen Fällen mit Vortheil angewandt.

Bei den meisten Unterschenkelbrüchen ist die Lagerung des Beines mit gestrecktem Knie, sofern nur letzteres nicht unbeweglich fixirt wird, ebenso bequem wie die halbgebeugte Lage. Nothwendig erscheint letztere, wenn die Bruchlinie im oberen Dritttheil des Unterschenkels schräg von Oben und Vorn nach Unten und Hinten verläuft, wobei es sehr schwierig wäre, der Verschiebung des oberen Bruch-Endes nach Hinten, welche durch Biceps, Semitendinosus und Semimembranosus unterhalten wird, in gestreckter Lage entgegen zu wirken.

Unter den durch seitlichen Druck wirkenden Verbänden sind (ausser den erstarrenden) zu nennen: 1) der gewöhnliche Contentiv-Verband, welcher in der pag. 357 u. f. beschriebenen Weise angelegt wird und nur durch eine zur Sicherung der Lage des Fusses hinzugefügte steigbügelartige Binde vervollständigt zu werden pflegt. 2) Die von Sharp und Bell empfohlenen Schienen, welche die Gestalt eines Strumpfbrettes haben, an ihren inneren (dem Unterschenkel und dem Fuss zugewandten) Flächen ausgehöhlt sind und in der den Knöcheln entsprechenden Gegend Löcher besitzen, um jeden Druck auf diese zu vermeiden. 3) Die Petit'sche Beinlade[2]), ein der Länge des Unterschenkels entsprechender, schmaler Kasten, dessen Höhe ungefähr der Länge des Fusses gleichkommt, oben und an einem Ende offen; die Seitenwände mit der unteren Wand durch Charniere verbunden, so dass sie ganz heruntergeklappt werden können. In den Kasten

[1]) Kaluschke, De situ laterali in fracturis ossium cruris adhibendo. Diss. inaug. Vratislaviae 1860.

[2]) Dieser, früher als „Heister'sche Beinlade" beschriebene Apparat wird mit Recht nach Petit benannt, da er von diesem 16 Jahre früher, als Heister ihn rühmte, beschrieben ist. Vgl. Petit, Maladies des os, Tom II. Paris 1723.

legt man zuerst einen Spreusack, darüber ein Stück Wachstaffet (oder anderes wasserdichtes Zeug) und Scultet'sche Binden, darauf dann den fracturirten Unterschenkel, der mit der vielköpfigen Binde umgeben, auch wohl noch durch Compressen oder Watte geschützt, dann aber mit dem von den Seiten emporgeschlagenen Wachstaffet umhüllt wird. Ausserhalb des Wachstaffets legt man zu beiden Seiten hinreichend dicke Spreusäcke, so dass die Seitenwände, wenn sie emporgeklappt werden, wie Schienen, den Unterschenkel zwischen sich nehmen. Die schmale Wand am Fuss-Ende des Kastens dient als Fussbrett, indem man den Fuss mit weichen Bindenstreifen daran befestigt. An diesem Brette werden auch die Seitenwände, wenn sie heraufgeklappt sind, durch Haken festgehalten. Zur Erneuerung des Verbandes klappt man eine oder beide Seitenwände herunter, entfernt die beschmutzten Verbandstücke innerhalb des Wachstaffets, ersetzt sie durch neue, lagert die Spreusäcke wieder gehörig und schliesst die Lade wie früher.

Bei sehr grosser Neigung zur Verschiebung reichen alle diese Verbände nicht aus. Dies ist besonders bei dem schräg von Hinten und Oben nach Vorn und Unten verlaufenden Bruche der Fall. Durch mehrfache Compressen und besondere kleine Schienen suchte man in solchen Fällen einen Druck auf das vorspringende obere Bruch-Ende auszuüben. Vollständiger und sicherer wird dies durch den von Malgaigne angegebenen Apparat erreicht. An einem Bügel oder Riemen, welcher von dem übrigen Verbande ausgeht, befestigt Malgaigne über der Stelle, an welcher das obere Bruch-Ende hervorspringt (Fig. 65, *b*), eine Stahlplatte, durch welche eine Schraube verläuft, mittelst deren ein stählerner Stachel durch die Haut hindurch (antiseptisch) in das vorspringende Bruch-Ende eingebohrt wird.

Fig. 65.

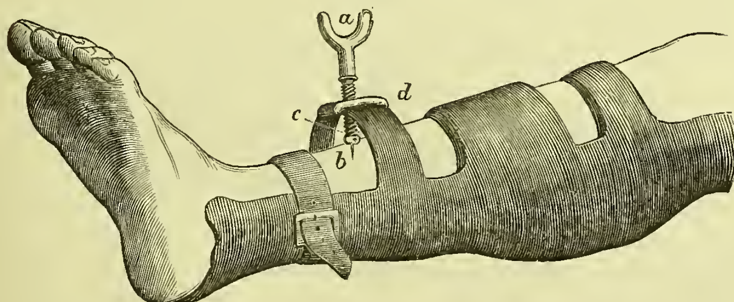



Fig. 65, 66 und 67 sind aus der, Bd. I. pag. 157 citirten Abhandlung von Uytterhoeven entlehnt. Der Malgaigne'sche Apparat ist hier mit einem Gutta-

Fig. 66.

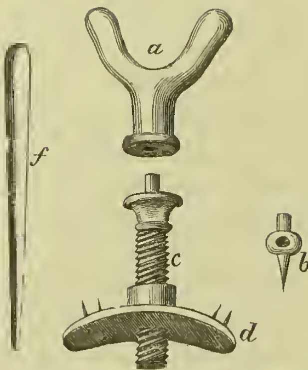
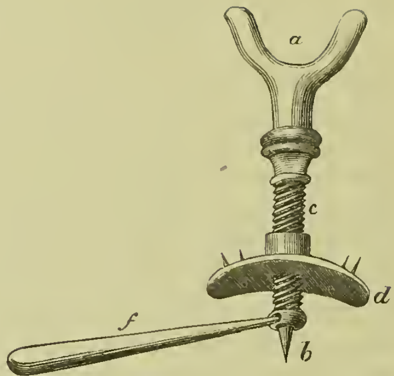



Fig. 67.




Percha-Verbande combinirt, dessen unterstes Stück mittelst eines umgeschnallten Riemens befestigt ist. Der stählerne Stachel *b*, zu dessen sicherer Haltung der Eisenstab *f* in einen Knopf eingefügt werden kann, steckt mit seinem cylindrischen oberen Ende in dem unteren Ende der Schraube *c* so, dass bei den Drehungen derselben der Stachel sich nicht mit dreht, sondern einfach vorwärts geschoben wird. Nach Malgaigne's ursprünglicher Vorschrift bildet der Stachel mit der Schraube ein Stück. Die aufwärts gerichteten Spitzen an der convexen Fläche der Stahlplatte *d* dienen zu ihrer Befestigung an einem Riemen oder an einem Bügel, wie in Fig. 65. Die Drehungen der Schraube *c* werden mittelst des auf das obere vierseitige Ende derselben aufzusetzenden Handgriffs *a* ausgeführt, welcher abgenommen werden kann.

Unzweifelhaft hängt der Vorsprung des oberen Bruch-Endes von der durch Muskelzug bedingten Verschiebung des unteren nach Oben und Hinten ab. Daher ist es ganz rationell, zur Beseitigung desselben nicht einen Druck auf das obere, sondern einen Zug am unteren Bruch-Ende zu empfehlen. Dies ist denn auch die Beweisführung Derjenigen, welche für die Behandlung der Unterschenkelbrüche vorzugsweise die permanente Extension anwenden wollen, — und gewiss mit Recht; wäre es nur möglich, sie mit der gehörigen Energie in solchen Fällen durchzuführen, in denen eine bedeutende Neigung zur Verschiebung besteht. Dieselbe wird aber viel seltener und schwieriger ertragen, als der auf eine kleine Stelle beschränkte und erfahrungsmässig sehr wirksame Druck der Malgaigne'schen Schraube.

v. Dumreicher (Die Behandlung der schiefen Knochenbrüche an den unteren Extremitäten mit einem neuen Extensionsapparat. Prager Vierteljahrsschrift, 1857, Bd. II. pag. 1 ff.) hat zur Ausführung der permanenten Extension (sowohl am Ober- als am Unterschenkel) einen sehr complicirten und kostspieligen Apparat (Eisenbahnapparat) angegeben, dessen Wirksamkeit grade in den eben erwähnten Fällen unläugbar ist. Ein Petit'scher Blechstiefel (d. h. eine an der Ferse rechtwinklig gebogene Blechschiene, welche mit der oberen Hälfte den hinteren Umfang des Unterschenkels, mit der unteren die Fusssohle umfasst), ruhend auf 2 Stahlbögen, die mittelst verschiebbarer Füsse an 2 Eisenschienen befestigt sind, wird dick mit Watte gepolstert

und dient zur Aufnahme des unteren Theiles der gebrochenen Extremität, welche mittelst Binden an den Stiefel und durch diesen unbeweglich an die genannten beiden Eisenschienen fixirt wird. Auf letzteren bewegt sich, mittelst 4, auf den glatten Eisenschienen leicht hin und her gleitender Räder, das obere Stück der gebrochenen Extremität, welche mittelst Binden an eine Schiene befestigt wird, die unbeweglich an zwei, je 4 Rädchen verbindende Stahlbügel fixirt ist. Die Eisenschienen selbst ruhen, mittelst ungleich hoher, durch ähnliche Stahlbügel mit einander verbundener Pfeiler auf 4 Rädern, welche, nach Art von Eisenbahnrädern, auf zwei, auf einer schiefen Holzebene von 5—6° Neigungswinkel angebrachten Stahlschienen leicht auf- und abgleiten. Ein durch eine Oese in jedem der die Räder verbindenden Stahlbügel hindurchlaufender Leitungsdraht verhindert das Abgleiten der Räder von den Schienen. Die Höhe der ungleich langen Füsse, welche die Räder tragen, ist so gewählt, dass die in den Stiefel gelagerte Extremität vollkommen horizontal liegt. Das untere Extremitätenstück, mittelst des Stiefels unbeweglich an die Eisenstäbe fixirt, folgt der Neigung der letztern, auf der schiefen Ebene abwärts zu gleiten; sein eigenes Gewicht wirkt als wesentlicher Factor mit und extendirt das untere Bruchstück gegen das obere, welches, mittelst leicht hin- und hergleitender Räder auf den Eisenstäben ruhend, dem Zuge nach abwärts nicht zu folgen braucht.

Die permanente Extension mittelst aufgeklebter Pflasterstreifen ist hier schwer durchzuführen, weil die Strecke, auf welcher man die Streifen festkleben kann (von den Malleolen bis zur Bruchstelle) in der Regel nicht lang genug ist, um denselben hinreichenden Halt zu gewähren. Man muss immer die Befestigung des Fusses an einem Fussbrett oder in einem Gypsverbande (Heineke) zu Hülfe nehmen, an welchen die Extension ausgeübt, aber selten lange ertragen wird.

Stromeyer hat das hartnäckig hervorstehende Bruch-Ende, welches die Haut zu durchbrechen drohte, blossgelegt und abgesägt. Der Erfolg war günstig. — In Fällen, wo die Wadenmuskeln einen allzu beträchtlichen Zug an dem unteren Ende ausüben, ist die Durchschneidung der Achillessehne als ein schnell wirksames und, sofern die Umgebungen derselben nicht etwa stark gequetscht sind, auch unschädliches Mittel anzusehen.

Ein nach vollständiger Reduction in tiefer Chloroform-Betäubung genau angelegter Gypsverband macht alle diese gegen die Verschiebung und das Hervorspringen des oberen Bruchstücks gerichteten Eingriffe und Vorrichtungen überflüssig.

Die sehr häufige Complication der Unterschenkelbrüche mit Zerreissung oder Durchbohrung der Haut erheischt, wenn keine bedeutende Quetschung dabei besteht und die Reduction gelingt, keine Abweichung von der schon angegebenen Behandlung. Ist das keilförmig zugespitzte obere Bruch-Ende in der Wunde fest eingeklemmt, so muss man diese erweitern. Gelingt die Reduction desselben nicht vollständig oder tritt die Verschiebung sogleich wieder ein, so sägt man die hervorragende Spitze ab. Ist letztere bereits vom Periost entblösst, so muss sie jedenfalls abgesägt werden, da

durch ihre Nekrose die Heilung der Wunde ungemein verzögert werden würde. Bei hartnäckigem Hervorstehen eines Bruch-Endes hat man auch die Knochen-Naht und -Ligatur (mit Eisen- oder Silberdrähten) angewandt und davon wiederholt günstigen Erfolg, zuweilen sogar Einheilen der eingelegten Drähte beobachtet[1]).

Bei Unterschenkelbrüchen, welche mit bedeutender Quetschung complicirt sind, soll man, nach der älteren Anschauung, nicht sofort einen festen Verband anlegen. Meist kommt aber der Arzt in solchen Fällen erst hinzu, wenn schon bedeutende Anschwellung entstanden ist. Dann kann man dreist einen die Geschwulst umfassenden Gypsverband anlegen, den man, wenn die Geschwulst noch steigt, nachdem er erstarrt ist, spaltet und durch Einsetzen kleiner Holzkeile erweitert. Anderen Falls wird der Unterschenkel auf einem Häckselsack bequem gelagert und der Verschiebung der Bruch-Enden, durch das Anlegen der vorher gut zu polsternden Sharp'schen Schienen vorgebeugt. Zur Befestigung derselben sind Bandschlingen ausreichend. Auch der „halbe Gypsguss", welchen Max Müller[2]) zu allgemeiner Anwendung empfiehlt, und die in neuester Zeit besonders von Stromeyer und von C. O. Weber[3]) wieder gerühmte Petit'sche Beinlade, sowie alle Arten von Schweben können sich hier nützlich erweisen.

Middeldorpf empfahl für complicirte Fracturen besonders seine Gutta-Percha-Schwebe. Diese besteht aus einer hinreichend grossen und starken Gutta-Percha-Platte, welche (im erweichten Zustande) muldenförmig um die hintere Hälfte des Unterschenkels herumgebogen, zugleich seitliche Abweichungen hindert und ganz undurchdringlich und unveränderlich ist. Zum Behuf des Aufhängens werden an den vier Ecken Schnüre befestigt.

Es versteht sich von selbst, dass ausser diesen mechanischen Hülfen die Behandlung der Quetschung nach allgemeinen Regeln einzuleiten ist, und dass man, wenn eine Phlegmone hinzutritt, frühzeitig Einschnitte zu machen und für Abfluss des Eiters zu sorgen hat. Ist alle Entzündungsgeschwulst beseitigt, so kann man unbedingt zur Anwendung eines gefensterten Gutta-Percha- oder Gyps-Verbandes schreiten. — Ich habe von der frühzeitigen Anlegung des Gypsverbandes auch bei solchen Brüchen, welche mit be-

[1]) Vgl. Bérenger-Féraud, de la ligature des os dans les fractures compliquées. Bull. gén. de thérap., 1868, Janv., Août. In den angeführten Fällen wurden die Knochen-Enden mit Eisendraht zusammengebunden; die Drahtschlinge heilte ein.

[2]) Beitrag zur Verwendung des halben Gypsgusses in der Chirurgie, Archiv f. klin. Chirurgie, 1864, Bd. VI. pag. 159.

[3]) Chirurgische Erfahrungen und Untersuchungen. Berlin 1859, pag. 129 u. f.

deutender und ausgedehnter Quetschung complicirt waren, nur günstige Erfolge gesehen. Je nach der Beschaffenheit der Weichtheile, muss derselbe allerdings in der, pag. 371 u. f. beschriebenen Weise modificirt werden.

## C. Brüche der Tibia.

### 1) Brüche im Mittelstück der Tibia.

Das Mittelstück der Tibia bricht selten allein, — am Häufigsten noch in Folge einer direct einwirkenden Gewalt, in welchem Falle der Bruch bald longitudinal (als Fissur), bald quer verläuft oder gesplittert ist, — seltener durch Gegenschlag in Folge eines Falles auf die Füsse, wo dann die Bruchlinie eine schräge Richtung hat. Verschiebung fehlt hierbei ganz, besonders im ersteren Falle, oder ist doch sehr gering; niemals besteht Dislocatio ad longitudinem. Beim Querbruch springt das obere Bruch-Ende gewöhnlich etwas hervor, indem das untere nach Hinten verschoben wird.

Die **Diagnose** kann schwierig sein, da der Verletzte, wenn die Fibula das Körpergewicht allein zu tragen vermag, vielleicht aufstehen und weiter gehen kann. Eine genaue Untersuchung der Crista tibiae lässt jedoch auch die geringste Verschiebung erkennen. Wird das obere Ende des Unterschenkels fixirt, und an dem unteren der Versuch zu Bewegungen gemacht, so kann auch abnorme Beweglichkeit an der Bruchstelle und Crepitation entdeckt werden. Fissuren lassen sich von Quetschung des Knochens nicht unterscheiden.

Die **Prognose** ist, abgesehen von Complicationen, namentlich auch starker Knochen-Quetschung (welche leicht zu gefährlicher Osteomyelitis führt), günstig. Die Heilung erfolgt bei Anwendung der gewöhnlichen Verbände, obgleich die Verschiebung des unteren Bruch-Endes nach Hinten sich nicht immer ganz beseitigen lässt.

### 2) Brüche im oberen Ende der Tibia.

Die Brüche des oberen Endes der Tibia sind wesentlich verschieden, je nachdem sie die ganze Dicke des Knochens betreffen oder nur einen Theil derselben absprengen. Im letzteren Falle dringen sie oft in schräger Richtung in's Kniegelenk. Meist entstehen sie durch directe Gewalt (Hufschlag, Geschosse) und sind daher häufig mit Wunde complicirt.

Ueberaus selten wird die Tuberositas tibiae durch Muskelzug abgerissen, wovon P. Vogt (Berl. klin. Wochenschrift. 1869. No. 22) ein Beispiel beschrieben hat. Viel eher entsteht durch den Zug des Quadriceps extensorius Fractur der Patella oder Zerreissung entweder des Ligamentum patellae oder des Tendo extensorius.

Die **Prognose** ist übel, wenn der Bruch in's Gelenk eindringt. Aber auch anderen Falls erstreckt sich die Entzündung oft auf das Gelenk, in Folge der Quetschung, welche dies durch die immer sehr bedeutende Gewalt erleidet. Die abgerissene Tuberositas scheint schwer wieder anzuheilen. Langsame Heilung beobachtet man bei fast allen Fracturen im oberen Ende der Tibia. Man erklärt dies aus der Grösse des Blutergusses, der sich in dem gefässreichen Knochengewebe bildet; vielleicht trägt das Ueberwiegen der Substantia spongiosa die Schuld.

Die **Behandlung** muss, je nach der Beschaffenheit des Bruches, verschieden sein. Ein Schrägbruch, welcher in das Gelenk eindringt und nur einen Theil der Dicke des oberen Gelenk-Endes der Tibia abgesprengt hat, muss wie ein Schrägbruch in den Condylen des Femur behandelt werden. Die gestreckte Lage und ein immobilisirender Verband sind die geeigneten Mittel. Die abgerissene Tuberositas muss man in gestreckter Lage des Beins, durch Pflasterstreifen oder Klebeverbände genau angedrückt gegen den Schaft der Tibia halten. Für die übrigen Brüche gelten dieselben Regeln, wie beim Bruch beider Unterschenkelknochen im oberen Drittel.

Frühzeitig, jedoch nicht vor Erlöschen aller Entzündungs-Erscheinungen, muss man passive Bewegungen im Kniegelenk vornehmen, um Steifigkeit zu verhüten.

Bestehen Complicationen, namentlich eine penetrirende Wunde, so ist vor Allem die Amputations-Frage zu erledigen (vgl. Bd. IV.).

### 3) Brüche des unteren Endes der Tibia[1].

Brüche am unteren Ende der Tibia können, obgleich selten, ohne Verletzung der Fibula bestehen. Der Bruch dringt entweder durch die ganze Dicke des Knochens oder löst nur den Malleolus, in seltenen Fällen auch blos das an die Fibula grenzende Stück von dem übrigen Knochen ab. Vgl. pag. 522. Letztere Brüche sind nahezu Längsbrüche und dringen immer in das Gelenk ein. — Verläuft ein Schrägbruch von Oben und Aussen nach Unten und Innen durch die ganze Dicke des Knochens, so neigt sich das obere Ende des unteren Bruchstücks nach Vorn und Aussen, der Malleolus internus rückt nach Innen und Hinten; der Fuss dreht sich in der Art um seine Längsachse, dass seine Plantarfläche nach Innen und sein äusserer Rand nach Unten sieht, wobei gleichzeitig die Ferse erhoben und die Fussspitze gesenkt wird. Der Malleolus externus springt hierbei auffallend

[1]) Die Grenze zwischen Fractur und Luxation ist nirgend schwieriger zu ziehen als am Fussgelenk. Neben der Beschreibung der Brüche der Malleolen ist daher diejenige der Verrenkungen des Fusses zu vergleichen.

hervor. — Verläuft dagegen die Bruchlinie schräg von Oben und Innen nach Unten und Aussen, d. h. schräg gegen die Fibula abwärts, so erfolgt nur Dislocatio ad directionem. Ist blos der Malleolus internus abgebrochen, so besteht gewöhnlich gar keine Verschiebung, indem die Bänder ihn hinreichend in seiner Lage befestigen. Trennt ein Längsbruch das an den Malleolus externus zunächst grenzende Stück der Tibia von dem übrigen Knochen (wie Fig. 64, mit Bruch der Fibula, abgebildet ist), so drängt sich der Talus zwischen Fibula und Tibia ein und es erfolgt eine Art von Verrenkung des Fusses nach Oben mit Erhebung des inneren Fussrandes.

Gewöhnlich entstehen Brüche des unteren Endes der Tibia durch Gegenschlag, namentlich durch Fall auf die Füsse. Die zuletzt erwähnte Varietät kann nur auf diese Weise zu Stande kommen, die übrigen können auch durch directe Gewalt veranlasst werden.

Die **Prognose** ist, besonders wenn der Bruch in's Gelenk eindringt, in derselben Weise und aus denselben Gründen bedenklich, wie bei dem Bruch beider Knochen an dieser Stelle.

Die **Behandlung** besteht, nach vollbrachter Reduction, in einem immobilisirenden Verbande und Bekämpfung der fast immer nachfolgenden Gelenkentzündung.

### D. Brüche der Fibula.

Die Fibula bricht viel häufiger allein, als die Tibia. Nach Dupuytren machen die Brüche des unteren Endes der Fibula beinahe den vierten Theil aller Unterschenkelbrüche aus. Allerdings finden sich grade am unteren Ende der Fibula isolirte Brüche am Häufigsten, obgleich man zu weit geht, wenn man behauptet, dass Brüche der Fibula durch Gegenschlag oder überhaupt isolirte Brüche der Fibula nur an ihrem unteren Ende vorkämen[1]).

Die **Entstehungsweise** der Brüche im unteren Drittel des Wadenbeins ist im Wesentlichen schon von Pott richtig erkannt, von Dupuytren aber genauer erörtert worden. Wenn bei einem Fall oder Sprung, oder beim Vorwärtsschreiten auf unebenem Boden der Fuss nach Innen oder nach Aussen[2]) umkippt, so entsteht in der Regel eine einfache Verstauchung. Wenn aber dabei eine beträchtliche Gewalt im Spiele ist, so zerreissen entweder die äusseren Seiten-

[1]) Sogar durch blosses Stolpern kann ein Bruch im oberen Ende der Fibula entstehen. — Eine Abreissung des Capitulum fibulae durch Muskelzug beschreibt Lotzbeck (Allgem. militair-ärztl. Zeitg., 1866, No. 47 u. f.).

[2]) Die Bezeichnungen „Innen" und „Aussen" statt „Medial" und „Lateral" können wohl nicht missverstanden werden.

bänder [1]) oder die Fibula zerbricht in ihrem unteren Ende, und zwar durch dreierlei Mechanismen.

I. Wenn die Fusssohle nach Aussen umgewandt wird, so stösst die äussere Fläche des Fersenbeins gegen die Spitze des äusseren Knöchels. Eine merkliche Verschiebung des Wadenbeins in der Richtung nach Oben ist wegen seiner Befestigung am Condylus externus tibiae nicht möglich. Dasselbe bricht daher — gewöhnlich nahe oberhalb des Malleolus, wo sich sein dünnster Theil befindet. Eine hinreichende Erhebung des äusseren Fussrandes gegen die Spitze des Malleolus ist aber nur möglich, wenn das innere Seitenband des Fussgelenkes zerreisst oder die Spitze des Malleolus internus abbricht. Die Umwendung des Fusses kann so weit gehen, dass die obere Fläche des Talus nach Innen sieht und die äussere mit der unteren Gelenkfläche der Tibia in Berührung kommt. Bei einem Fall von beträchtlicher Höhe kann, nachdem die Fibula in solcher Weise gebrochen und der Fuss umgewandt ist, das untere Ende der Tibia auch noch die Weichtheile durchbohren, der Fuss aber in der angegebenen Stellung an der äusseren Seite des Unterschenkels weiter hinaufrücken, so dass schliesslich die Spitze des Malleolus internus niedriger steht als die Fusssohle.

Fig. 68. Fig. 69.



Fig. 68 und 69 stellen einen Bruch der Fibula dar, welcher durch diesen Mechanismus unter Abbrechen der Spitze des inneren Knöchels entstanden ist: die Bruchstelle liegt etwas höher und die Verschiebung ist stärker als gewöhnlich.

II. Beim Umkippen der Fusssohle nach Innen erfolgt weniger leicht eine Fractur. Wird diese Anwendung aber auf's Aeusserste gesteigert, so stemmt sich der obere Rand der äusseren Fläche des Talus gegen die Gelenkfläche des äusseren Knöchels. Die

[1]) Häufig reissen die Seitenbänder in der Art von den Malleolen ab, dass kleine Stücke der Knochenrinde an ihnen sitzen bleiben, mithin, streng genommen, eine Fractur besteht.

äusseren Seitenbänder, welche bei dieser Umwendung des Fusses im höchsten Grade gespannt sind, ziehen die Spitze des äusseren Knöchels einwärts. So entsteht dicht oberhalb des Malleolus eine Fractur der Fibula, welche eine Umdrehung des Fusses bis zu einem solchen Grade gestattet, dass die innere Fläche des Talus der unteren Gelenkfläche der Tibia zugewandt wird.

III. Der Fuss wird mit grosser Gewalt um seine verticale Achse, d. h. um die Längsachse des Unterschenkels gedreht[1]). Erfolgt diese Drehung in der Richtung nach Aussen, so stemmt sich der hintere Rand der inneren Fläche des Talus gegen den inneren Knöchel, seine äussere Fläche aber drängt den vorderen Rand des Malleolus externus in dem Grade auswärts und nach Hinten, dass die Fibula zerbrechen muss[2]). Bei der Entstehung des Bruches durch Drehung des Fusses um die verlängert gedachte Achse des Unterschenkels nach Innen ist der Mechanismus derselbe; nur stemmt sich der vordere Rand der inneren Gelenkfläche des Talus gegen den inneren Knöchel, und der Druck auf den äusseren Knöchel erfolgt von der hinteren Seite.

**Symptome und Diagnose.** a) Bei Brüchen in den oberen drei Vierteln findet sich in der Regel fast gar keine Verschiebung; der Bruch kann oft nur auf Grund der Anamnese, des fixen Schmerzes und der Anschwellung vermuthet werden.

b) Bei Brüchen im unteren Viertel folgt der Fuss, seiner Stütze an der äusseren Seite beraubt, im Allgemeinen dem Zuge der Mm. peronei, d. h. er wird nach Aussen verschoben und drängt den äusseren Knöchel vor sich her. Diese Verschiebung wird demnächst durch die Wirkung aller vom Unterschenkel zum Fuss gehenden Muskeln verstärkt. Ist das innere Seitenband zerrissen, oder die Spitze des Malleolus internus abgebrochen, so kann der Fuss ausserdem durch die Wadenmuskeln nach Hinten gezogen werden.

Selten lässt eine genaue Untersuchung Zweifel darüber, ob eine Fractur bestehe oder nicht. Der Fuss hat eine Drehung erfahren, durch welche die Sohlenfläche nach Aussen und der äussere Fussrand nach Oben gewandt ist; der innere Knöchel ragt auffallend hervor, die beiden Knöchel stehen zu weit von einander, und oberhalb des äusseren Knöchels sieht man eine Einbiegung (*coup de hache,* nach

[1]) Maisonneuve, Recherches sur la fracture du péroné. Arch. génér. de méd., Févr. et Avril 1840. — Es ist gleichgültig, ob wirklich der Fuss gedreht wird, oder ob die Drehung im Unterschenkel erfolgt, während der Fuss fixirt ist.

[2]) In dieser Weise hat Asthley Cooper selbst einen Bruch der Fibula erlitten, indem sein Fuss zwischen zwei Eisstücken stecken blieb.

Dupuytren). Diese Deformität, Anfangs zuweilen unbedeutend, nimmt, sich selbst überlassen, immer mehr zu und erreicht den höchsten Grad, wenn der Kranke auf dem fracturirten Beine zu gehen versucht. Alsdann kann es so weit kommen, dass der innere Knöchel den Boden berührt. Steigert man absichtlich die fehlerhafte Stellung des Fusses, so entstehen sehr heftige Schmerzen, welche durch Zurückbringen des Fusses in seine normale Stellung beseitigt werden. Diese Reduction lässt sich leicht ausführen; gewöhnlich vernimmt man dabei Crepitation.

Wenn die Geschwulst bedeutend und über das ganze Fussgelenk ausgedehnt, die Verschiebung dagegen gering ist, so werden diese charakteristischen Symptome des Bruches der Fibula zuweilen undeutlich. Alsdann sichert man die Diagnose, indem man auf beide Malleolen einen kräftigen Druck ausübt, als wollte man sie einander nähern. Besteht der fragliche Bruch, so wird dadurch, unter lebhaftem Schmerz, der Fuss in seine normale Stellung gebracht. Da der Raum zwischen beiden Malleolen vergrössert ist, gelingt es auch, den Talus, indem man den ganzen Fuss fasst, nach Rechts und Links hin und her zu bewegen, wobei man in dem Augenblick, wo der Talus gegen den (feststehenden) inneren Knöchel anschlägt, ein klappendes Geräusch hören kann [1]. Uebt man auf die Spitze des äusseren Knöchels einen kräftigen Druck aus, während die Finger der anderen Hand oberhalb desselben auf der Fibula ruhen, so werden letztere, wenn eine Fractur besteht, eine Bewegung des unteren Bruch-Endes oder doch Crepitation wahrnehmen.

**Prognose.** Brüche in den oberen drei Viertheilen der Fibula heilen, wenn keine bedeutende Complication besteht, auch ohne Zuthun der Kunst. Brüche in der Nähe des Malleolus dagegen erheischen eine sehr sorgfältige Behandlung, wenn nicht eine beträchtliche Deformität und ein unsicherer, hinkender Gang zurückbleiben soll.

**Behandlung.** Für Brüche in den oberen drei Viertheilen ist es nur nothwendig, der Extremität einen gewissen Halt zu geben. Contentiv-Verbände, wie beim Bruch beider Unterschenkelknochen, namentlich einer der erstarrenden Verbände, sind ausreichend.

Bei Brüchen in der Nähe des Malleolus dagegen hat man die Verschiebung des Fusses nach Aussen und nach Hinten zu bekämpfen. Pott suchte dies durch die pag. 524 erläuterte „Seitenlage" zu erreichen. A. Cooper lagerte in derselben Weise das Bein auf eine Sharp'sche Schiene. Boyer empfahl den gewöhnlichen Contentiv-Verband mit der Modification, dass die innere Schiene nur

[1]) Vgl. Gascon, sur les fractures indirectes du péroné. Paris, 1866.

bis zum Malleolus, die äussere bis zur Fusssohle reichen und mittelst eines dicken Polsters gegen diese Seite des Fusses einen Druck ausüben soll.

Dupuytren lehrte folgendes Verfahren. Zur Reduction wird das kranke Bein im Hüft- und Kniegelenk rechtwinklig gebeugt; die Contra-Extension geschieht am unteren Ende des Oberschenkels, die Extension an dem mit zwei Händen an der Ferse und am Metatarsus umfassten Fusse, und zwar zuerst gerade abwärts, dann stark nach Innen, wobei ein Gehülfe den unteren Theil des Unterschenkels nach Aussen drückt, damit das Anziehen des Fusses nach Innen sicherer geschehen kann. — Der zur Retention bestimmte Verband besteht aus einem langen Kissen, einer starken hölzernen Schiene und zwei Binden. Kissen und Schiene müssen länger sein, als der Unterschenkel. Ersteres wird auf die innere Seite desselben gelegt und in der Gegend des inneren Knöchels mehrfach zusammengebogen, so dass hier ein Wulst von 8—10 Centim. Dicke entsteht. Auf dieses Kissen legt man die, den Unterschenkel um mindestens 15 Ctm. überragende Schiene und befestigt diese sammt dem Kissen durch eine Binde am Unterschenkel. Durch eine zweite Binde wird der Fuss gegen das untere Ende der Schiene in adducirter Stellung angezogen, — die Fusssohle nach Innen und der äussere Fussrand etwas nach Unten gerichtet. Der Bindenkopf wird zuerst an dem unteren Ende der Schiene befestigt. Dann geht man mit der Binde unter der Fusssohle durch zum äusseren Fussrande, über die Fussbeuge zur Schiene, dann oberhalb der Ferse abermals um die Fussbeuge zur Schiene zurück, dann wieder um die Fusssohle u. s. f. Auf diese Weise wird eine Art von 8 beschrieben, deren Ringe einer Seits den unteren Theil des Unterschenkels, anderer Seits den vorderen Theil des Fusses umfassen. Die Kreuzungsstelle der Bindengänge liegt auf der Schiene. Der Unterschenkel wird dann, im Kniegelenk halbgebeugt, auf seine äussere Seite gelagert. — Bei Verschiebung des Fusses nach Hinten legt Dupuytren Kissen und Schiene an die hintere Seite des Beins. Besteht Verschiebung nach Hinten und zur Seite zugleich, so soll man die Behandlung entweder gegen die vorherrschende Verschiebung richten oder sowohl auf die innere, als auch auf die hintere Seite des Unterschenkels je ein Kissen und eine Schiene legen. — Dieser Verband ist zwar rationell und wirksam, aber — sehr beschwerlich und, wenn man ihn nicht durch Klebemittel befestigt, leicht verschiebbar.

Der Gypsverband reicht vollständig aus, wenn man nur die Reduction sorgfältig ausführt und die richtige Stellung des Fusses so lange mit den Händen sichert, bis der Verband erstarrt ist.

Maisonneuve legte bereits unter den Dupuytren'schen Verband eine mit Dextrin getränkte Binde, und nahm ihn ab, sobald diese trocken war. Durch die starr gewordene Binde wurde dann die richtige Stellung des Fusses erhalten.

Die Complicationen erheischen oft eine besondere Behandlung; so das Hervorstehen des unteren Endes der Tibia aus einer Wunde, in's Gelenk dringende Wunden, Verrenkung des Fusses, beträchtliche Quetschung u. dgl. m. — Zur Amputation sollte man sich nur in solchen Fällen entschliessen, wo die Weichtheile in sehr grosser Ausdehnung vollständig zerrissen oder zerquetscht sind. Sonst bewirke man möglichst bald die Reduction, nöthigenfalls nach vorherigem Absägen des hervorragenden Bruchstücks (Resection), und verfahre streng antiseptisch.

### 3) Brüche am Fuss.

Die Knochen des Fusses zerbrechen sehr selten[1]) und fast immer in Folge einer direct einwirkenden bedeutenden Gewalt. Daher sind sie ganz gewöhnlich mit erheblichen Quetschungen und Wunden complicirt, welche an sich von grösserer Bedeutung sind, als die Fractur. Meist sind es auch Splitterbrüche, und in der Mehrzahl der Fälle werden mehrere Knochen des Fusses zugleich gebrochen. Besonders zu erwähnen sind nur die

#### Brüche des Fersenbeins,

welche zwar auch durch directe Gewalt, durch einen Schuss, ein Wagenrad, einen Fall auf die Ferse veranlasst werden können, viel häufiger aber durch plötzliche, heftige Zusammenziehung der Wadenmuskeln bei einem Fall oder Sprung auf die Fussspitze oder bei einem Fall vornüber, während die Fussspitze fixirt ist, entstehen.

Nach dieser verschiedenen Entstehung unterscheiden wir: a) Brüche des Fersenbeins durch Zerschmetterung (durch directe Gewalt), b) Brüche des Fersenbeins durch Zerreissung (durch Muskelzug).

a) Brüche durch Zerschmetterung. Die einfachsten unter ihnen entstehen durch einen Fall auf die Ferse. Die dünne Corticalschicht des Knochens kann einer bedeutenden Gewalt nicht Widerstand leisten, und das spongiöse Gewebe lässt sich in jeder Richtung leicht zerquetschen. Nicht selten werden die einzelnen Bruchstücke in einander eingekeilt. Anderer Seits kommen aber auch einfachere, mehr spaltförmige Brüche vor (s. unten).

Symptome. Der Kranke empfindet heftigen Schmerz oder hat das Gefühl von „Taubheit" in der Ferse. Er kann nach dem Falle,

[1]) Die Frequenz dieser Brüche beträgt, nach Gurlt's Statistik, wenig über 2 Procent.

welcher den Bruch veranlasste, entweder gar nicht wieder aufstehen oder doch nicht auftreten. Der Fuss ist etwas nach Aussen gewandt, so dass der Verdacht einer Fractura fibulae entstehen könnte. Zu beiden Seiten des Fusses unter den Knöcheln und an einem Theile der Fusssohle besteht Geschwulst, an der Ferse und an der Achillessehne dagegen nicht. Die Knöchel stehen tiefer, als am gesunden Fuss, die Ferse erscheint breiter und die Wölbung der Fuss-Sohle abgeflacht. Diese Symptome werden oft durch Geschwulst verdeckt. Crepitation ist selten deutlich.

Legouest (Des fractures du calcaneum. Archiv. génér. de méd., 1860, Août) weicht von der vorstehenden Beschreibung, welche sich wesentlich auf Beobachtungen von Dupuytren und Nélaton stützt, gänzlich ab. Nach seinen Untersuchungen entstehen Brüche des Fersenbeins in Folge eines Falles auf die Füsse vorzugsweise in der Richtung von Hinten nach Vorn, und zwar so, dass die Bruchspalte, je weiter nach Vorn, desto mehr klafft. Von dieser verticalen Spalte gehen dann mehr oder weniger seitliche Nebenspalten aus. Beim Fall auf die Füsse treibe nämlich das Körpergewicht den Talus nach Vorn und Unten. Seinem Vordringen gegen die Fusssohle hin leiste das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare Widerstand. Nun breche entweder der Processus lateralis calcanei oder der Astragalus werde auf das Os naviculare verrenkt. In beiden Fällen aber werde zugleich der Calcaneus in seinem vorderen Theile zersprengt. Dabei soll das äussere Ende der grossen Gelenkfläche des Talus auf das Fersenbein wie ein Keil wirken, und diese Wirkung soll sich bis zur Zermalmung des Fersenbeins durch den in dasselbe eindringenden Talus steigern können. Ganz ähnlich ist, nach Leguest, der Mechanismus von Fersenbeinbrüchen durch übermässige Beugung und Abduction. Der Kopf des Talus soll, von der einen Seite durch das Kahnbein, von der anderen durch Tibia und Fersenbein eingezwängt, abwärts und nach Hinten getrieben werden. In dieser Richtung leisten ihm das Ligamentum calcaneo-naviculare, die innere Facette des vorderen Fortsatzes des Fersenbeins und der seitliche Fortsatz desselben Widerstand. Unter diesen Verhältnissen müsse der Kopf des Talus entweder nach Innen auf das Kahnbein rücken oder den Seitenfortsatz des Calcaneus und dann auch den inneren Theil seines vorderen Fortsatzes fracturiren; wäre die Gewalt noch nicht erschöpft, so werde die Wucht des Talus schliesslich auch noch den äusseren Theil des Calcaneus zersprengen. Uebermässige Beugung des Fusses (d. h. Erhebung der Fussspitze) und Fall auf die Ferse ohne Verschiebung des Talus sollen vorzugsweise Zermalmung des inneren Theiles des Calcaneus bedingen, Fall auf die Fusssohle mit Verrenkung des Talus nach Innen eine weniger ausgiebige Zermalmung des inneren Theiles des Calcaneus, aber eine Verdrängung seines äusseren Theils (vorderen Fortsatz) nach Aussen bewirken. Von der grössten Bedeutung ist, nach Legouest, die Wirkung des äusseren Endes der hinteren Gelenkfläche des Talus auf die Vertiefung am vorderen Fortsatz des Calcaneus.

Das Breiterwerden des Fusses unter den Malleolen ist, nach Legouest, nicht gradweise verschieden, je nach dem Grade der Zermalmung des Fersenbeins, sondern nach dem Grade der Auseinanderdrängung der Bruchstücke durch den zwischen sie eingekeilten Talus. Die abnormen Vorsprünge unter und vor den Malleolen werden gebildet an der inneren Seite durch den Kopf des Talus und die Bruchstücke des Processus lateralis calcanei und des inneren Theiles des Processus anterior, an

der äusseren Seite durch das äussere Bruchstück des letzteren Fortsatzes, welches nicht blos bis zum äusseren Knöchel, sondern über diesen hinaus emporsteigen kann, so dass der Verdacht einer Fractura fibulae entsteht. Beide Malleolen bleiben aber in ihrer normalen Lage. Die Einkeilung des Talus zwischen die Bruchstücke erklärt, weshalb die Crepitation ganz fehlen kann und weshalb bei ruhiger Lage im Bett, sobald der Fuss mit der Ferse das Lager berührt, heftige Schmerzen entstehen, indem durch Vermittelung des Talus das Gewicht des Beines auf die Bruchstelle einwirkt. —

Häufiger, als man z. Z. annimmt, scheint mir ein isolirter Bruch des Processus lateralis calcanei (Sustentaculum tali) vorzukommen. Ich habe zwar noch niemals Gelegenheit gehabt, denselben durch anatomische Untersuchung nachzuweisen; aber der specifische Bruchschmerz und Crepitation an der betreffenden Stelle nach einer bedeutenden Gewalteinwirkung mit nachfolgender Wiederherstellung der gestörten Function nach 4 bis 6 Wochen scheinen mir keine andere Deutung zuzulassen. —

Behandlung. Ist der Bruch durch Ueberfahren, durch Aufschlagen eines schweren Körpers oder durch Schussverletzungen entstanden, so haben die Weichtheile gewöhnlich in so hohem Grade gelitten, dass die Fractur fast zur Nebensache wird. Aber auch bei einfachen Brüchen dieser Art ist nicht zu gewaltsamen Reductionsversuchen zu rathen. Man kennt weder die Gestalt, noch die Zahl, noch die relative Stellung der Bruchstücke, und es wäre daher leicht möglich, dass ein kräftiger Zug auf's Gerathewohl die Sache verschlimmerte. Bestehen Wunden oder droht der Aufbruch, so ist vor Allem antiseptisch zu verfahren, sonst aber Eis aufzulegen und erst später die Abweichung des Fusses nach Aussen durch Gypsverband oder Sharp'sche Schienen zu bekämpfen.

Nach Legouest (l. c.) müsste man immer die Einrichtung des Bruches, d. h. vor Allem die Entfernung des Talus aus der Bruchspalte zu bewirken suchen. Dazu wäre ein kräftiger Zug in der Richtung der Achse des Fusses und eine gewaltsame Adduction desselben erforderlich. Vielleicht würde man selbst einen Pfriemen in den Talus einsetzen müssen, um ihn fort zu bewegen. Dann müssten graduirte Compressen dicht unter den Malleolen durch Achtertouren befestigt und das Glied auf die äussere Seite gelagert werden. Oft wird die Reduction wegen des hohen Grades von Einkeilung, ähnlich wie bei den analogen Fracturen des unteren Radius-Endes, nicht leicht oder gar nicht gelingen. Wie rasche Beugung der Hand über dem Knie oft zur vollkommenen oder theilweisen Reduction der Radiusfractur ausreicht, so kann man, nach Legouest, hoffen, durch ein ähnliches Manöver am Fuss bei Fersenbeinbrüchen bessere Erfolge zu erzielen, als durch Unterlassen eines jeden Reductionsversuches.

b) Brüche durch Zerreissung haben ihren Sitz hinter der Articulatio talo-calcanea, also am Processus posterior calcanei; die Bruchlinie verläuft fast immer perpendiculär gegen die Längsachse des Fusses. Das hintere Bruchstück, an welchem die Achillessehne sitzt, erleidet durch die Zusammenziehung der Wadenmuskeln eine Verschiebung aufwärts, welche jedoch meist unbedeutend ist, weil die Plantar-Aponeurose und die im Zusammenhange mit ihr von der unteren

Fläche des hinteren Bruch-Endes entspringenden Muskeln (oft auch das starke Ligam. calcaneo-cuboideum) dasselbe befestigen.

Symptome. Im Augenblick eines Falles auf die Füsse oder einer heftigen Zusammenziehung der Wadenmuskeln, fühlt der Kranke an der Ferse deutliches Krachen und heftigen Schmerz. Er fällt, vermag nicht aufzustehen, noch weniger aufzutreten. — Die Fussspitze steht aufwärts gerichtet. Durch Bewegung des hinteren Bruch-Endes lässt sich zuweilen Crepitation erzeugen. Bei Verschiebung desselben nach Oben bildet die Ferse einen weniger deutlichen Vorsprung als am gesunden Fuss, und der untere Rand des vorderen Bruchstücks ist in der Fusssohle zu fühlen.

Bestehen keine Complicationen, so ist die Prognose nicht bedenklich. Die Heilung erfordert 30—40 Tage; die Angabe, dass die Vereinigung immer nur durch Bandmasse erfolge, ist unbegründet.

Behandlung. Die Reduction geschieht bei gebeugtem Knie und abwärts gezogener Fussspitze. Durch die Retention muss diese Stellung gesichert werden. Ausserdem sollen die Wadenmuskeln in ihrer Wirksamkeit möglichst geschwächt und das hintere Bruch-Ende direct abwärts gedrückt werden. Dazu sind, wie bei Zerreissung der Achillessehne, besondere Verbände empfohlen. Vgl. Bd. IV. Gewöhnlich ist es aber hier, wie dort, vollkommen zureichend und viel bequemer, wenn man nur für Abwärtswendung der Fussspitze sorgt (wodurch das vordere Bruch-Ende dem hinteren möglichst genähert wird) und den Kranken dann mit gebeugtem Kniegelenk auf der Seite liegen lässt. Um den Fuss in der gedachten Stellung zu befestigen, genügt eine gut gepolsterte, schwach gebogene Schiene, welche vom Fussrücken zur vorderen Seite des Unterschenkels aufsteigt und mit Binden am Unterschenkel und am Fuss befestigt wird. Lässt man die zur Befestigung des oberen Endes der Schiene bestimmte Binde bis zur Ferse hinabsteigen und schützt die Achillessehne vor Druck durch graduirte Compressen, die zu ihren Seiten angelegt werden, so könnte dadurch auch den übrigen Indicationen Genüge geleistet werden. Eine solche Belastung des Beins mit Binden ist aber überflüssig, da die Wadenmuskeln nach wenigen Tagen erschlaffen, worauf dann das abgebrochene Knochenstück durch einen Gyps-Verband in der richtigen Stellung befestigt werden kann.

Ueber die sehr seltenen, meist mit erheblicher Dislocation verbundenen Fracturen des Talus (Astragalus) wird bei den Verrenkungen desselben das Nöthige erwähnt. Vgl. d. flgd. Abschn., Cap. II, IV, *d*, 6.

## Zweites Capitel.

## Entzündliche und destructive Processe an den Knochen.

Während der Brand der Knochen als Nekrose (im engeren Sinne), die Verschwärung derselben als Knochenfrass oder Caries und ihre Verbiegungen unter verschiedenen Namen schon längst bekannt gewesen sind, hat man unter den eigentlich entzündlichen Processen an den Knochen früher nur die Knochenhaut-Entzündung, Periostitis, genauer berücksichtigt. Wenn nun auch der Knochenbrand keineswegs immer entzündlichen Ursprungs und der Knochenfrass ebenso wenig, wie die Verschwärung der Weichtheile, mit der Entzündung zu identificiren ist, endlich auch nicht behauptet werden soll, dass die bei Knochenverbiegungen (Rachitis und Osteomalacie) auftretenden Veränderungen des Skelets einfach entzündliche wären, so giebt doch die Knochen-Entzündung den Schlüssel für das Verständniss aller dieser Processe, welche deshalb hier mit der Knochen-Entzündung in einem Capitel zusammengefasst werden sollen.

### 1. Entzündung der Knochen. Osteïtis, Ostitis.

Lange hielt man die Entzündung der Knochen für eine seltene Krankheit und glaubte eine genügende Erklärung dafür in der „geringen Vitalität“ derselben zu finden. Man übersah ihre Symptome in Folge der vorwiegenden Entwickelung der Krankheits-Erscheinungen, welche von den mit der Ostitis gleichzeitig vorhandenen Erkrankungen der benachbarten Gewebe abhängen.

Billroth ist unzweifelhaft im Recht, wenn er (Allgem. chirurg. Path. u. Therap., herausgeg. von v. Winiwarter, Berlin 1880) eine Entzündung des Knochengewebes im engeren Sinne nicht zugieht, dieselbe vielmehr in die das Knochengewebe durchziehenden Weichtheile verlegt. Der Unterschied der Auffassung beruht nur darin, dass Billroth diese „Weichtheile“ zum Knochenmark rechnet, während wir sie, dem herrschenden Sprachgebrauch folgend, als zur Knochensubstanz gehörig betrachten. Eine Knochen-Entzündung in dem Sinne, dass dabei weder Theile des Markes, noch auch des Periosts miterkrankt wären, kommt nicht vor, ebensowenig wie eine Periostitis oder Osteomyelitis ohne Betheiligung der Knochensubstanz. Die Namen werden nur a potiori gegeben. Dieser Auffassung gab schon Vidal Ausdruck, indem er die Periostitis als *Inflammation extra-osseuse* und die Osteomyelitis als *Inflammation intra-osseuse* bezeichnete.

**Anatomische Veränderungen.** Nach den Untersuchungen von Gerdy und von Nélaton, welche die Veränderungen der Knochen an Amputationsstümpfen und an den Bruch-Enden complicirter Knochenbrüche, zunächst soweit sie mit blossem Auge wahrzunehmen sind,

umfassen, lässt sich das, von zahlreichen Gefässen durchzogene und angeschwollene Periost von dem entzündeten Knochen leichter als im normalen Verhalten ablösen; der entblösste Knochen erscheint glatt, glänzend, hart, hat eine leichte rosenrothe Färbung, die von mehr oder weniger rothen, durch die Oberfläche des Knochens hindurch leuchtenden Flecken herrührt, welche parallel der Achse der Diaphyse gestellt sind und nach der Wundfläche des Knochens hin immer dichter und zahlreicher werden (Fig. 70, *a*). Nach Entfernung der peripherischen Knochenschichten gelangt man auf kleine Höhlen oder Canäle, die ausser einem strotzend mit Blut gefüllten Gefässe noch eine durchsichtige, dem flüssigen Knochenfette ähnliche Masse enthalten. Diese Canäle befinden sich in verschiedenen Entfernungen von der Knochenoberfläche; einige sind ganz oberflächlich gelegen und endigen auf der Oberfläche des Knochens in Form von Rinnen. Hat die Entzündung der Knochensubstanz längere Zeit gedauert, so sieht man auf einem Querschnitt des Knochens zahlreiche rundliche Lücken, — die Oeffnungen der durchschnittenen und erweiterten Gefässcanäle.

Fig. 70.

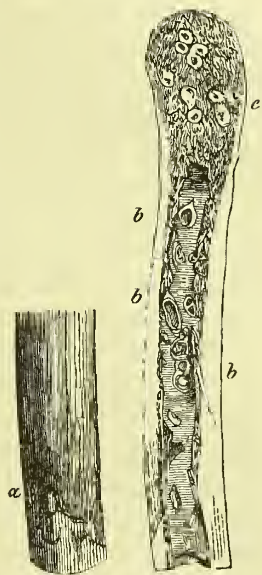



Fig. 70, Stück eines amputirten Os femoris am 25. Tage nach der Operation (Präparat von Nélaton). Bei *a* sind die rothen Flecke im Knochengewebe (erweiterte Gefässcanälchen) angedeutet, bei *b* kleine Abcesse in der Medullarsubstanz, bei *c* die durchaus vereiterte Medullarsubstanz.

Hiernach haben wir als eine der Ostitis eigenthümliche Erscheinung die Vergrösserung vorhandener Räume, besonders der Gefässcanälchen, zu betrachten. In den erweiterten Gefässcanälen finden sich nicht blos die von Blut ausgedehnten alten Gefässe, sondern es entstehen auch neue Capillargefässe, welche in zellenreichem neuen Bindegewebe liegen und von jungen, mit molekulärem Fett gefüllten Zellen umgeben sind. Diese halbflüssige, gallertartige Masse wird gewöhnlich schlechtweg als „rothes Mark" beschrieben.

Virchow hat Veränderungen der Knochenkörperchen und ihrer nächsten Umgebung nachgewiesen, welche das Verständniss der Resorption der knöchernen Substanz erleichtern. Die Knochenzellen (oder -Körperchen) und ihre Strahlen füllen sich mit feinkörnigem Fett, die Zellenwand selbst wird zerstört und weiterhin entsteht an der Stelle

des Knochenkörperchens eine Lücke im Knochengewebe, die, grösser als das Knochenkörperchen selbst, mit einer weichen, Anfangs mehr breiigen, endlich löslichen Masse erfüllt ist. Die Erweichungsherde entsprechen dem Gebiete eines Knochenkörperchens und seiner Ausläufer. Alles dies verhält sich analog den mikroskopischen Veränderungen in anderen entzündeten Geweben, namentlich in der Hornhaut. Nach den Untersuchungen von R. Volkmann[1]) entstehen die im entzündeten Knochen auftretenden Lücken (Lacunen) jedoch keineswegs regelmässig aus Knochenkörperchen, sondern selbständig, als „lacunäre Einschmelzung".

Jedenfalls ist der entzündete Knochen, auf Grund einer Wucherung der in ihm enthaltenen zelligen Elemente, poröser als der normale, und es lässt sich daher mit Recht sagen, die Knochen-Entzündung beginne in der Regel mit „Osteoporose".

Chemische Veränderungen begleiten die histologische Metamorphose des entzündeten Knochens. „Der entzündete Knochen verliert seinen phosphorsauren Kalk; seine Gallerte, mit Salzsäure behandelt, hat wenig Zusammenhalt, ist wie mussig und offenbar verändert. Calcinirte Stücke entzündeter Knochen sind so porös und ihre erdigen Bestandtheile so von einander getrennt, dass sie bei dem geringsten Druck in Staub zerfallen."

Ganz im Gegensatz zu den bisher betrachteten Fällen finden sich (wenngleich seltener) auch solche, in denen die Vascularisation des Knochens im Beginne der Entzündung zwar auch erhebliche Fortschritte macht, Wucherung des rothen Marks und die davon abhängige Rarefaction des Knochengewebes aber ausbleibt, vielmehr eine schichtweise Neubildung von Knochengewebe in den Markräumen und Gefässcanälchen und damit Verdichtung des Knochengewebes von Anfang an vorherrscht. Man nennt diese Form die sklerosirende Knochenentzündung (*ostéite condensante,* Gerdy). Dieselbe verläuft immer chronisch und sehr selten als selbständige Krankheit (wie bei Hyperostosis cranii, vgl. Bd. III.); meist hat man die Sklerose als einen Entzündungsausgang zu betrachten, wie die analogen Vorgänge der Hypertrophie und Induration in Weichtheilen.

**Verlauf und Symptome.** Die Entzündung eines Knochens äussert sich oft erst lange nach einer Verletzung oder nach der Einwirkung einer anderen Schädlichkeit durch deutliche Krankheitserscheinungen.

Die Symptome der Knochenentzündung zeigen theils nach den Ursachen, theils nach dem Sitze und der Verbreitung Verschiedenheiten. Da in vielen Fällen die Weichtheile ringsum gleichzeitig er-

[1]) Zur Histologie der Caries und Ostitis. Archiv f. klin. Chirurg. IV.

griffen sind, so möchte es schwer sein, die Symptome der Entzündung des Knochens stets sofort oder auch nur überhaupt herauszufinden. Der Schmerz hat allerdings etwas Eigenthümliches. Bald ist er dumpf, bohrend, drückend, tiefsitzend und intermittirend, bei wechselnder Temperatur sich steigernd, bald reissend, heftig, jeden Abend exacerbirend. Besonders heftig werden die Schmerzen gewöhnlich erst, wenn die nächstliegenden Weichtheile in den Entzündungsprocess hineingezogen werden; dann tritt bei acutem Verlauf stets Fieber hinzu. Die kranken Knochen sind gegen äusseren Druck bald ganz unempfindlich, bald können sie auch nicht die leiseste Berührung ertragen; oft können lange Zeit hindurch noch Bewegungen mit dem erkrankten Theile ausgeführt werden, dann wieder erträgt er auch nicht die geringste Erschütterung. Bisweilen ist der Schmerz fix und circumscript; in vielen anderen Fällen dagegen weithin ausstrahlend, ergreift den ganzen Knochen, oder wird von dem Kranken auch an eine ganz andere Stelle, z. B. an das entgegengesetzte Gelenk-Ende verlegt. Die tiefsitzenden Schmerzen werden gewöhnlich auf das entzündete Mark, die mehr oberflächlichen, reissenden auf das entzündete Periost bezogen; da sich im Knochen selbst Nerven ausbreiten, so können sie ebenso gut von diesen herrühren. — Werthvoll ist in vielen Fällen das von Lücke[1]) empfohlene Anschlagen mit einem Percussionshammer. Ruft bereits leichtes Anschlagen heftigen Schmerz hervor, welcher bei stärkerem Klopfen entsprechend steigt, so kann man auf Erkrankung eines oberflächlich gelegenen Knochens oder Knochentheils schliessen. Wird nur bei starkem Schlag Schmerz empfunden, so sitzt die Entzündung voraussichtlich in einem tieferen Theile des direct getroffenen Knochens oder in einem tiefer gelegenen, auf welchen von jenem aus die Erschütterung übertragen wird. Um über die Empfindlichkeit des zu untersuchenden Menschen ein Urtheil zu gewinnen, muss man immer die entsprechende Percussion gesunder Knochen vorausschicken. — Die Percussion kann, wie Lücke gleichfalls gezeigt hat, auch benutzt werden, um in dem entzündeten Knochen, wenn er oberflächlich genug liegt, Schalldifferenzen zu entdecken. Zu diesem Behuf ist erforderlich, dass man den zu untersuchenden Körpertheil frei schwebend halten lasse, um Schallschwingungen zu verhüten, welche von der Unterlage herrühren. Auch auf die im Knochen enthaltenen oder ihm benachbarten, lufthaltigen Höhlen muss natürlich Rücksicht genommen werden (Schläfenbein, Stirnbein, Oberkiefer, Thorax u. s. f.). Wissen muss man ferner, dass an den langen Röhrenknochen im normalen Zustande die Diaphyse stets einen tieferen

[1]) Ctrlbl. f. Chirurgie, 1876, pag. 673. — Archiv f. kl. Chir. XXI. pag. 838.

und etwas dumpferen Schall hat, als die Epiphyse. Bei Ostitis ergiebt sich, im Vergleich mit derselben Stelle an dem entsprechenden gesunden Knochen, eine stärkere Dämpfung des Schalls. Hat die Entzündung zu einem erheblichen Grade von Osteoporose geführt, so ist der Schall hohl, zuweilen fast tympanitisch. Ist es zu einer Verdichtung des Knochengewebes (*ostéite condensante*, Ausfüllung der Markhöhle) gekommen, so vernimmt man einen gedämpften, tieferen Schall. — Ist der entzündete Knochen von wenig Weichtheilen bedeckt, so findet man, bei acuter Entzündung eine dauernde deutliche Temperaturerhöhung über demselben. — Die Anschwellung um und über entzündeten Knochen ist ebenso verschieden wie der Schmerz. Das Schwierigste ist gleich von vorn herein zu entscheiden, ob eine solche Anschwellung dem Knochen selbst angehört, oder ob sie nur in den Weichtheilen sitzt[1]). Meist ist sie diffus, entsteht sehr allmälig und behält die Form des Knochens; tritt sie mehr acut auf, so wird sie bald zu einer unförmigen Geschwulst. Gewöhnlich nimmt man an, dass, je tiefer der Entzündungsherd sitze, um so beträchtlicher auch die Anschwellung des Knochens und der Weichtheile sei. — Die an einen entzündeten Knochen sich ansetzenden Muskeln verlieren ihre Kraft und ihr Volumen, — wahrscheinlich jedoch nur dann, wenn die Bewegungen des Knochens schmerzen oder wenn der Entzündungsprocess auf die Ansatzpunkte derselben übergreift. Der Kranke, welcher instinctmässig die betreffenden, zu einer bestimmten Bewegung erforderlichen Muskeln nicht contrahirt, hält das Glied, da er es mit anderen Muskeln nicht bewegen kann, für schwerer, — „von bleiernem Gewicht".

Der Verlauf der Knochenentzündung ist, selbst in den acuten Formen, meist langsam und, wie ihr Schmerz, höchst intermittirend. Ohne dass gerade schon eine sehr deutliche Anschwellung des ergriffenen Gliedes eingetreten wäre, können bei einer weitverbreiteten, in der Tiefe sitzenden Knochenentzündung gleichzeitig Abmagerung, Kraftlosigkeit, immerwährendes Fieber, Schlaflosigkeit, Appetitmangel, Diarrhöen vorhanden sein; diese begleitenden Erscheinungen erlauben sogar einen Schluss auf die Ausbreitung und den möglichen Ausgang des im Knochen vorhandenen Processes.

Das Symptom, welches im weiteren Verlaufe alle diagnostischen Zweifel beseitigt, ist in der Regel das sogenannte Pseudoerysipelas, eine Phlegmone in der Umgebung des entzündeten Knochens, welche

[1]) Dass die eigentliche Knochensubstanz nicht anschwillt, bedarf keiner Erläuterung; die dem Knochen zugehörige Geschwulst beruht entweder auf Periostschwellung oder Osteophytbildung.

in der Mehrzahl der Fälle zur Eiterung und Abscessbildung führt. Das wiederholte Auftreten selbst kleiner Abscesse in den tieferen Weichtheilen lässt, wenn sie auch wieder vernarben, auf die Entzündung eines benachbarten Knochens schliessen.

Haben sich Abscesse in den Weichtheilen gebildet, so können dieselben entweder mit dem entzündeten kranken Knochen selbst zusammenhängen (*abcès ossifluens,* Gerdy), oder nur in den benachbarten Geweben liegen (*abcès circonvoisins,* Gerdy); der Abscess kann ferner in unmittelbarer Nähe nach Aussen zum Durchbruch kommen, oder er wandert, je nach der Oertlichkeit, namentlich durch die Fascien geleitet, eine mehr oder weniger grosse Strecke von seiner Ursprungsstelle fort und kommt oft in weiter Entfernung von derselben als Senkungs-Abscess, Abscessus congestivus, zum Durchbruch. Der letztere Process wird besonders durch den chronischen Verlauf und geringere Betheiligung der den Knochen umgebenden Weichtheile an der Entzündung begünstigt. Der von entzündeten Knochen kommende Eiter enthält eine grössere Menge phosphorsauren Kalks ($^1/_{200}$—$^1/_{170}$), als der in Weichtheilen gebildete Eiter ($^1/_{300}$).

Die **Ausgänge** der Knochen-Entzündung sind, je nach der Ausbreitung, nach der Oertlichkeit und nach den individuellen Verhältnissen, höchst verschieden.

1) Zertheilung. Die Annahme dieses Ausganges ist eigentlich nur durch Wahrnehmungen am Lebenden begründet. „Der vorher gefässreiche Knochen gewinnt allmälig sein normales Ansehen wieder; eine neue Ablagerung von Kalksalzen füllt die entstandenen Lücken aus; die erweiterten Canäle erhalten wieder ihr früheres Lumen, so dass man bei der späteren Untersuchung eines Amputationsstumpfes mit blossem Auge kaum einen Unterschied von gesundem Knochen wahrzunehmen vermag“ (Nélaton). Um das normale Verhalten wieder herzustellen, sollen wenigstens mehrere Monate nöthig sein. Wahrscheinlich handelt es sich bei der sogenannten Zertheilung immer nur um Knochenneubildung. Der Knochen erscheint nach Ablauf der Entzündung härter, spröder; die neu entstandenen oder vergrösserten Hohlräume sind ausgefüllt. An der Knochenoberfläche finden wir an diesen Stellen neugebildete (accidentelle) Knochensubstanz, welche, sofern sie ein Product der Auflagerung, d. h. der Knochen-Neubildung Seitens des Periost ist, den Namen Osteophyt erhält, auch wohl als „Exostose“, oder, wenn sie innerhalb des Markraumes sitzt, als „Enostose“ bezeichnet wird[1]). In einzelnen Fällen findet, unter

[1]) Vgl. Bd. I. pag. 434 u. flgd.

dem Einfluss der Entzündung, auch eine Steigerung des Längenwachsthums statt[1]). Jedenfalls hat der Knochen nach Ablauf der Entzündung an Umfang und an Schwere zugenommen, an Umfang durch äusserliche Knochen-Neubildung, welche durch das Periost vermittelt wurde, an Schwere durch Ausfüllung früher vorhandener Lücken, der Knochenkörperchen, Gefässcanälchen und Markräume. Was die älteren Schriftsteller als Expansion der Knochen bezeichnen, ist nur die Vermehrung ihres Volumens durch Auflagerung neuer Schichten. Dagegen ist die Verdichtung des Knochens, Sclerosis, keine blos scheinbare, sondern beruht auf der Ausfüllung der im Knochengewebe bestehenden, im normalen Zustande nur weiche Gewebe enthaltenden Canäle durch feste Knochensubstanz.

2) Eiterung tritt als Ausgang der Knochen-Entzündung in drei verschiedenen Formen auf: a) an der vom Periost entblössten Oberfläche des Knochens; b) als diffuse Eiterung in den Gefässcanälen (von der später zu beschreibenden Osteomyelitis nicht zu unterscheiden); c) als circumscripte Abscessbildung in der compacten Knochensubstanz, als geschlossener Knochenabscess (den wir unter V. gesondert beschreiben werden).

Die Vorgänge der Eiterung und Granulationsbildung an der Oberfläche eines Knochens kann man an jedem blossliegenden Knochen beobachten. Zuerst tritt eine allmälig immer dunkler werdende Röthung der Knochensubstanz auf, indem die zerstreuten durchscheinenden rothen Flecke und Canäle grösser werden, zusammenfliessen und sich der glatten, bis dahin noch an keinem Punkt durchbrochenen Knochenfläche nähern. Die peripherische Knochenschicht wird immer durchsichtiger, die Resorption der Knochensubstanz schreitet weiter gegen die Peripherie fort und bildet zuletzt, bald nur an einer, bald an mehreren Stellen, kleine, kaum sichtbare Lücken, durch welche sich die rothen Granulationen aus der Tiefe hervordrängen. Der noch vorhandene Rest der höchst feinen peripherischen Knochenlamelle wird schnell vollständig aufgesogen; die einzelnen knospenartig hervorquellenden Granulationen rücken zusammen und bilden eine eiternde Fläche, an welche die von dem Periost ausgehenden Granulationen sich anlegen. Dieser ganze Process kann ohne Abstossung irgend eines Knochenstückchens vor sich gehen; bisweilen jedoch wird der letzte Rest der blattartig verdünnten peripherischen Knochenschicht von den gegen sie andrängenden Granulationen gleichsam abgehoben und kann dann ohne Blutung entfernt werden. In

[1]) B. v. Langenbeck, über krankhaftes Längenwachsthum der Röhrenknochen, Berl. klin. Wochenschrft. 1869. Juni 28.

Fällen, wo durchaus keine Abstossung bemerkt werden kann, hat man früher eine solche dennoch vorausgesetzt und dieselbe als Exfoliatio insensibilis bezeichnet. Da aber auch mit Hülfe des Mikroskopes von einer Abstossung kleiner Knochenstückchen bei dem so eben beschriebenen Vorgange der oberflächlichen Knocheneiterung durchaus nichts bemerkt werden kann, so erscheint jene Annahme ungerechtfertigt. Derselbe Process, welcher in der Tiefe durch Resorption der Knochensubstanz sich Raum schaffte für neue Zellen und Gefässe, durchbohrt auch den letzten bedeckenden Knochenrest. Eine partielle Nekrose desselben tritt besonders dann leicht ein, wenn derselbe nicht fortdauernd feucht erhalten wurde. Beim Verbande ist darauf sorgfältig Rücksicht zu nehmen. (Vgl. Nekrose.)

3) Knochen-Neubildung findet sich vorzugsweise bei chronischen Knochen-Entzündungen, aber auch bei acut verlaufenden, fast immer in der Umgegend des Entzündungs- oder Eiterungsherdes, sowohl an der Oberfläche des Knochens (Periostauflagerung), als auch in der Markhöhle. Nach mechanischen Verletzungen tritt Knochen-Neubildung mit grosser Regelmässigkeit auf (vgl. „Callus“, pag. 341 u. f.). Man nennt die auf Entzündung beruhenden Knochen-Neubildungen im Allgemeinen „Osteophyten“. Sie finden sich in der Umgebung cariöser und nekrotischer Knochen, in der Nähe von Unterschenkelgeschwüren und anderen Krankheitsherden, sofern diese in irgend einem Stadium ihres Bestehens eine Reaction im Knochengewebe veranlassen. Die Osteophyten nehmen gewöhnlich ausgebreitete, nicht genau umschriebene Stellen eines Knochens ein und erscheinen in den verschiedenartigsten Formen (schwammig, zottig, splittrig-blättrig, warzig, zackig, stalaktitenförmig, knorrig), besonders in der Nähe der gefässreichen Knochenabschnitte, namentlich der sogenannten Lineae asperae, der Gelenk-Enden etc. — Anfangs durchaus spongiös, nehmen sie allmälig unter stetiger Schrumpfung (Sklerose) ein compactes Gefüge an und können, wenn sie keine erhebliche Grösse hatten, ganz verschwinden, wie z. B. der sogen. provisorische Callus.

Krankhaft gesteigertes Längenwachsthum der (Röhren-) Knochen[1]) findet sich nur bei chronischen Entzündungen und auch bei diesen ziemlich selten, da dieselben oft gar keinen oder grade den entgegengesetzten Einfluss auf das Knochenwachsthum ausüben (vgl. Rachitis). Merkwürdig und unerklärt ist die Thatsache, dass in

[1]) „Elongation“, nach Rokitansky. Dieser Vorgang war allerdings schon früher bekannt, hat aber doch erst durch B. v. Langenbeck (vgl. pag. 546) praktische Bedeutung gewonnen.



Fig. 71.



Fig. 72.

Fig. 71 zeigt bei *a* Osteophyten, deren Form und Dicke auf dem Querschnitt (Fig. 72) bestimmter erkannt werden kann; bei *b* erweiterte Gefässcanälchen.

den zweiröhrigen Gliederabschnitten bei entzündlichem Leiden des einen Knochens auch der andere in pathologisch gesteigertem Maasse mitwachsen kann, obschon häufiger das Gegentheil stattfindet, woraus z. B. bei Nekrose der Tibia nicht selten Schiefstellung des Fusses hervorgeht. In einzelnen Fällen sah man die Neigung zum stärkeren Wachsthum sich sogar über ein Gelenk hinaus fortsetzen, z. B. von der erkrankten Tibia auf das gesunde Femur. Vielleicht kommt für alle diese Fälle die „Entlastung der Gelenkflächen durch Verminderung des articulären Druckes" wesentlich in Betracht, wie R. Volkmann[1]) hervorhebt.

4) Bei der Sklerose zeigt sich die Knochensubstanz verdichtet durch die innerhalb der vorher erweiterten Gefässcanälchen entstandene Knochen-Neubildung. Der Knochen hat daher auf der Durchschnittsfläche das Ansehen eines durchsägten Steines, eines Stückes Elfenbein (daher: „Eburneatio"). Das specifische Gewicht des sklerosirten Knochens ist vermehrt, obgleich die Gefässcanälchen oft erweitert sind. Die gleichzeitig an anderen Stellen bestehende Osteoporose kann aber so sehr überwiegen, dass das specifische Gewicht des ganzen Knochens dennoch vermindert ist. — Das Volumen des Knochens kann bei der Sklerose (zuweilen sogar erheblich) vermehrt sein oder auch ganz unverändert bleiben.

5) Verschwärung des Knochens, Knochenfrass, Caries, ist ein Entzündungsausgang, welcher so beträchtliche Eigenthümlichkeiten darbietet, dass wir ihn gesondert betrachten müssen (s. unten VI.). — Ebenso:

[1]) Jahresbericht p. 1869. Bd. II. pag. 356. — Vgl. auch den folgd. Abschnitt.

6) Nekrose, Knochenbrand, — nicht einmal immer entzündlichen Ursprungs (s. unten VII.), und

7) Osteoporose, welche in ihren verschiedenen Formen besonders erörtert werden muss (s. unten VIII.).

**Aetiologie.** Prädisposition zu Knochen-Entzündungen bedingt die Zeit des Knochenwachsthums, daher nicht blos die Jugend im Allgemeinen, sondern besonders auch die Zeit der ersten und zweiten Dentition, und die Pubertätsentwicklung, mit welchem gewöhnlich ein stärkeres Wachsthum des Skelets zusammenfällt.

Knochen-Entzündung ist häufig die Folge localer Veranlassungen, wie Contusionen, Wunden, Fracturen, lange dauernder Druck, Nekrose der Knochen durch Embolie oder aus anderen Ursachen[1]). Auch entzündet sich der Knochen leicht in der Nähe entzündeter Weichtheile; die Entzündung greift auf ihn über. Die Erbsen einer Fontanelle können den Humerus, eine in's äussere Ohr gebrachte Papierkugel das Felsenbein in Entzündung versetzen; ebenso pflanzen sich die Entzündungen der Synovialhäute und des Periost, der Bandverbindungen zwischen den Wirbeln etc. leicht auf die benachbarten Knochen fort.

Den äusseren Schädlichkeiten sind oberflächlich gelegene Knochen am Meisten ausgesetzt, z. B. die Kopfknochen, die Fuss- und Handknochen, das Schienbein etc. — Die Epiphysen der langen Knochen sind öfter entzündet als die Diaphysen.

Unter die allgemeinen Veranlassungen der Knochen-Entzündung rechnet man besonders Scropheln, Syphilis, Scorbut, Rheumatismus, Gicht, Phosphor- und Quecksilber-Vergiftung. Jeder dieser Processe ergreift gern besondere Knochenabschnitte.

Zur **Behandlung** der Knochen-Entzündung sind nur dann innere Mittel erforderlich, wenn die Ursache derselben in einer der erwähnten constitutionellen Erkrankungen liegt. Man wendet gegen diese die anderweitig bekannten Mittel an und richtet sich bei der örtlichen Behandlung nach dem Grade der Entzündung.

Der meist langsame Verlauf der Knochen-Entzündungen ist auch bestimmend für die locale Behandlung: ruhige und erhöhte Lage des erkrankten Theiles, Eis, kalte Irrigationen, Aufpinseln von Jodtinctur auf die bedeckende Haut, öfter wiederholte Schröpfköpfe, Blutegel. Die localen Blutentziehungen werden Anfangs alle 3—4 Tage, später in längeren Zwischenräumen wiederholt; Eis macht sie meist

[1]) Durch eine Art von Embolie scheint auch die (anatomisch noch nicht nachgewiesene) Knochen-Entzündung der Perlmutterdreher zu entstehen. Vgl. Gussenbauer, Arch. f. klin. Chir. XVIII, pag. 630.

entbehrlich. Wenn Verhärtungen oder Verdickungen zurückbleiben, wendet man auch Jodsalben, Vesicatore, Mercurialpflaster, alkalische und Schwefelbäder, flüchtige Einreibungen, vor Allem aber, besonders über den von dicken Weichtheilen bedeckten Knochen, Ableitungen an (Haarseil, Fontanelle etc.). — Bei sehr heftigen Schmerzen nimmt man Narcotica zu Hülfe.

Ist durch eine Lappenwunde, einen Substanzverlust, oder durch Periostitis suppurativa oder irgendwie anders der Knochen eine Strecke weit ganz entblösst worden, so darf man nicht glauben, dass derselbe auch nur in seinen oberflächlichen Schichten absterben müsse. Wird nur die Oberfläche des Knochens vor Austrocknung (durch Verdunstung) bewahrt, so kann auch die Nekrose verhütet werden.

## II. Entzündung der Knochenhaut. Periostitis.

**Anatomische Veränderungen.** Im Beginne und bei einem geringen Grade der Entzündung findet man die Blutgefässe des Periost strotzend gefüllt (hyperämisch); die Knochenhaut selbst erscheint für das blosse Auge nicht verdickt, obgleich das Mikroskop eine üppige Zellen-Wucherung, bald an der dem Knochen zugewandten, bald an der äusseren Seite schon jetzt erkennen lässt. Das umgebende Bindegewebe und die oberflächliche Schicht des Knochens zeigen dieselbe Blutüberfüllung. Die Verbindung zwischen dem Periost und dem Knochen ist durch diese Zellenwucherung oft gelockert, ersteres kann von letzterem ohne Schwierigkeit abgezogen werden, während es mit den umgebenden Weichtheilen, namentlich den nächsten Bindegewebs-Schichten inniger, als im normalen Zustande, zusammenhängt und in dieselben ohne scharfe Grenze übergeht. Der Knochenstumpf eines kurze Zeit nach der Amputation Verstorbenen zeigt einen solchen Zustand. Späterhin und bei heftigerer Entzündung ist das Periost intensiver geröthet und durch Wucherung verdickt. Die Ablösung des Periost vom Knochen erfolgt dann noch leichter, da eine mächtige Zellenschicht (früher als „fibrinöses Exsudat" gedeutet) zwischen Periost und Knochen eingelagert ist. Bei längerer Dauer und chronischem Verlaufe der Knochenhaut-Entzündung ist weniger die Röthung als die Verdickung dieser Membran auffallend; sie zeigt alsdann eine beträchtliche Festigkeit (schwielige Induration) und hängt mit dem Knochen innig zusammen (Periostitis fibrosa). Sehr häufig entstehen in Folge chronischer Periostitis Auflagerungen von corticaler Knochensubstanz zwischen dem Periost und dem alten Knochen, — Osteophyten. Man bezeichnet die auf solche Weise entstandene Volumenszunahme

des Knochens als Hyperostose und nennt eine in solcher Weise verlaufende Knochenhaut-Entzündung Periostitis ossificans. Nicht in allen Fällen sind die Osteophyten dauernde Gebilde; viele schrumpfen im Laufe der Zeit wieder ein, wenn sie nicht durch irgendwelche Irritation unterhalten werden. — Entsteht Eiterung, so erscheint das verdickte Periost durch die von ihm aufschiessenden Granulationen schwammig, zottig. Eiterung ist seltener auf der äusseren, als auf der inneren, dem Knochen zugewandten Seite[1]). Benachbarte Abscesse bedingen, wenn sie bis zum Periost vorgerückt sind, zunächt eine Verdickung desselben. Allmälig wird dann die Knochenhaut zerstört und der Eiter gelangt direct zum Knochen. Aehnlich geschieht es zuweilen bei chronischen Geschwüren am Unterschenkel, in deren Grunde das Schienbein blossgelegt wird. In der Mehrzahl der Fälle aber wird das an seiner äusseren Seite mit Eiter in Berührung kommende Periost verdickt; ein Theil desselben verknöchert, und es entstehen auf diese Weise flache, oft sehr ausgedehnte Osteophyten, die man auch als Elephantiasis ossium beschrieben hat. Der durch eine primäre Periostitis erzeugte Eiter liegt, wie alle periostealen Zellenwucherungen, regelmässig zwischen dieser Membran und dem Knochen und bildet daher einen subperiostealen Abscess. Das Periost selbst wird, während an seiner inneren Seite Eiter sich bildet, verdickt vom Knochen abgedrängt, oft zu flachen Hügeln emporgehoben, und nur durch zufällig bestehende oder entstehende Oeffnungen kann der Eiter nach Aussen in das umgebende Bindegewebe gelangen, worauf dann zu der purulenten Periostitis eine Phlegmone hinzutritt. Bleibt der Eiter längere Zeit unter dem Periost eingeklemmt, so wird dasselbe brandig. Ganz gewöhnlich, jedoch nicht immer stirbt alsdann auch die ihrer Blutzufuhr Seitens des Periost beraubte oberflächliche Knochenschicht ab, — Periostosis necrotica nach Pearson[2]). — In relativ seltenen Fällen tritt die Periostitis (bei äusserst acutem Verlauf) von Vorn herein mit der Tendenz zur Jauchung auf, so dass man das Periost selbst nekrotisirt, den Knochen weithin entblösst und von Jauche umspült findet, — Periostitis maligna.

**Symptome. Verlauf.** Liegt der von acuter Periostitis befallene Knochen oberflächlich, so stellt sich bei einiger Heftigkeit der Krank-

[1]) Rechnet man die lose, gefässreiche Bindegewebsschicht, welche dem Periost dicht anliegt, mit zu demselben (wie Billroth thut), so ist die grössere Häufigkeit auf Seiten der „äusseren" Eiterungen.

[2]) Unter Periostosis wird von verschiedenen Autoren nicht immer dasselbe verstanden, von den meisten Chirurgen jedoch eine durch Periostitis bedingte, spindelförmige Verdickung eines Knochens. Vgl. Bd. I, pag. 436.

heit, ausser bedeutender Schmerzhaftigkeit und Functionsstörung, auch Röthung der Haut und teigige Anschwellung ein, welche unmittelbar am Entzündungsherde die grösste Festigkeit besitzt (sogen. Pseudoerysipelas). Sehr allmälig entsteht Fluctuation, nachdem schon lange vorher Eiterbildung unter dem Periost, oft sogar schon Durchbruch des Eiters durch das Periost Statt gefunden hat. Nur durch das frühzeitige Auftreten einer erheblicheren Geschwulst ist Periostitis vor Ostitis ausgezeichnet; die Unterscheidung ist daher, namentlich bei tiefgelegenen Knochen, fast immer unmöglich.

Bei heftiger Periostitis entsteht Fieber und durch die bedeutenden Schmerzen Schlaflosigkeit. Dass dieselben wesentlich durch die Spannung des Periosts Seitens des unter ihm liegenden „Exsudats" bedingt sind, beweist die Thatsache, dass ein das Periost spaltender Einschnitt die Schmerzen fast augenblicklich beseitigt. Bei Periostitis maligna erreicht das Fieber in kurzer Zeit die beträchtlichste, meist tödtliche Höhe, so dass die Localerscheinungen fast in den Hintergrund treten. Vgl. III. und IV. dieses Capitels.

Die **Aetiologie** der Periostitis ist fast ganz diejenige der Ostitis. Eine besondere Prädisposition bedingt das jugendliche Alter, die Zeit des Wachsthums der Knochen. Unter den Dyskrasien ruft vorzugsweise die syphilitische, häufig aber auch die scrophulöse, in manchen Gegenden der Scorbut, selten der Rotz, Periostitis hervor. Besonders bekannt sind die Formen der syphilitischen Periostitis, welche durch weiche gefässreiche Wucherungen, die in den Knochen hineinwachsen (Gummata), ausgiebige Zerstörungen des letzteren hervorrufen. Unter den örtlichen Ursachen sind zunächst Erkältungen zu erwähnen, welche allgemein als Ursache der rheumatischen Periostitis aufgeführt werden, dann chemische und mechanische Zerstörung oder Verletzung, z. B. durch Aetzmittel, durch das Glüheisen, durch die Säge (bei Amputationen) u. dgl. m. Endlich kann die Periostitis auch eine mitgetheilte oder consecutive sein. Eine oberflächliche Ostitis bedingt nothwendig Periostitis. Auch bei der Entzündung des Knochenmarks entwickelt sich ganz gewöhnlich Entzündung der Knochenhaut. Wie von Aussen her Entzündungen und Eiterungen sich auf das Periost ausbreiten können, wurde schon angedeutet.

Die **Prognose** der Periostitis ergiebt sich aus den „anatomischen Veränderungen" und dem „Verlauf".

**Behandlung.** Bei der acuten Periostitis wird im Beginne der Krankheit eine allgemeine und örtliche antiphlogistische Behandlung, je nach der Heftigkeit der Entzündung, vor Allem aber die Anwendung des Eises fast allgemein empfohlen. Das beste Mittel und

das einzige, durch welches schnell der furchtbare Schmerz gelindert und in vielen Fällen wohl auch der Nekrose des Knochens vorgebeugt wird, ist ein tiefer Einschnitt bis durch das Periost. Bei einer Periostitis an den Fingern zögert kein erfahrener Arzt, sogleich zu diesem Hülfsmittel zu greifen. Die Unsicherheit der Diagnose, vielleicht auch die unzureichende Sicherheit im Operiren hält Manchen davon ab, das gleiche Verfahren einzuschlagen, wenn die Periostitis am Femur ihren Sitz hat. Aber hier wie dort ist nur von der Incision Heil zu erwarten. Die weitere Behandlung ist dann die einer offenen (granulirenden) Wunde. Die in allen solchen Fällen (am Meisten bei der malignen Periostitis) drohende Gefahr der septischen Infection erheischt die sorgfältigste Durchführung der „antiseptischen Methode". Findet man den subperiostealen Abscess bereits aufgebrochen, so muss man durch Dilatiren der Aufbruchsstelle, Gegenöffnungen, Drainage und desinficirende Einspritzungen und Ueberrieselungen die Gefahr abzuwenden, überdies aber durch geeignete Mittel die Kräfte zu unterstützen suchen. Vgl. Bd. I. pag. 279 u. f.

Bei chronischem Verlauf ist eine länger fortzusetzende antiphlogistische, zertheilende, die Resorption befördernde Behandlung anzuwenden, auf die alsdann gewöhnlich bestehenden Dyskrasien aber sorgfältige Rücksicht zu nehmen. Ruhige Lage, Schutz vor äusseren Insulten, feuchtwarme Umschläge und Bäder sind besonders zu empfehlen. Auch bei chronischer Periostitis lassen sich die Schmerzen oft durch einen tiefen Einschnitt am Besten beseitigen.

## III. Entzündung des Knochenmarks. Osteomyelitis.

Die Entzündung des Knochenmarks ist erst in neuerer Zeit bestimmt beschrieben, aber offenbar schon in früheren Jahrhunderten beobachtet worden.

In einem von Vlany redigirten *Cours du demonstrateur royal de St. Cosme* (Jean Louis Petit) aus dem Ende des 17. Jahrh. finden sich, nach Vidal's Zeugniss, zwei in dieser Beziehung höchst merkwürdige Beobachtungen.

I. Ein Mann von 30 Jahren erhält an der vorderen Seite der Tibia einen heftigen Schlag. Anfangs scheint es sich nur um eine Contusion zu handeln. Am 7ten Tage wird er von Schüttelfrost befallen, welcher in unregelmässigen Zwischenräumen wiederkehrt. Er bekommt eine ikterische Hautfärbung und stirbt. Man findet bei ihm einen Leberabscess, ausserdem aber Eiteransammlung in den Zellen des spongiösen Gewebes der von dem Schlage getroffenen Tibia.

II. Vor Namur erhielt ein Ingenieur einen Flintenschuss in's Bein, durch welchen der Knochen zerschmettert wurde. Die Kugel liess sich nicht ausziehen; er starb. Man fand Eiterung in den Condylen der Tibia und einen Leberabscess. „Also", sagt der Verfasser, „auch in den Knochenzellen kann es zusammentragen, wo die Materie gar keinen Abfluss haben kann".

Wahrscheinlich sind in beiden Fällen die Lungen nicht untersucht worden, obgleich Petit die Ansicht ausspricht, „dass bei einer von den Knochen ausgehenden Metastase die metastatischen Eiterablagerungen in der Leber, bei einer von fibrösen Geweben ausgehenden dagegen in den Lungen Statt fänden“.

Genauer erörtert haben den anatomischen Befund und den Verlauf namentlich Reynaud[1]), Gerdy, Nélaton, Stromeyer, Roux d. J.[2]), H. Demme[3]), R. Volkmann[4]), Lücke[5]).

Bei anatomischer Betrachtung ergiebt sich Osteomyelitis als eine häufige Krankheit, da Knochenentzündung ohne alle Betheiligung des Markes überhaupt nicht vorkommt. Vgl. pag. 540 u. f. Von practischer Seite bezeichnen wir als Osteomyelitis jedoch nur solche Fälle, in denen die Entzündung des Markes die wesentlichen Erscheinungen hervorruft, was vorzugsweise an solchen Knochen der Fall ist, die auch für das Auge deutlich unterscheidbare Markmassen enthalten, namentlich also an den Diaphysen der Röhrenknochen. Nur von einer solchen acuten, zur Eiterung führenden Osteomyelitis ist im Nachstehenden die Rede.

**Aetiologie.** Man unterscheidet eine traumatische und eine spontane Form der Osteomyelitis. Durchsägung der Knochen bei Amputationen und Resectionen, Knochenbrüche, besonders complicirte, zumal solche, bei denen abgelöste Splitter der Corticalsubstanz oder fremde Körper in die Markhöhle eingedrungen oder Quetschungen des Markes auf andere Weise entstanden sind, bedingen die erstere. Aber, während oft genug die schwersten Knochenverletzungen (complicirte, namentlich Schuss-Fracturen) ohne Erscheinungen der Osteomyelitis verlaufen, haben anderer Seits leichte Quetschungen und blosse Erschütterungen zuweilen Osteomyelitis zur Folge, was man dann aus einer besonderen Prädisposition oder einem „Genius epidemicus“ zu erklären sucht. Grade diese in ätiologischer Hinsicht dunkelen „spontanen“ Fälle treten in der Regel von Anfang an mit den Erscheinungen eines schweren Allgemeinleidens auf. — Vgl. IV.

**Anatomische Veränderungen.** Im Beginne ist das Knochenmark dunkel geröthet und gleichsam aufgequollen. Später nimmt es eine gelbgraue Färbung an, bis endlich Abscessbildung (Fig. 70, *b*, *b*, *b*) oder häufiger eitrige Infiltration (Fig. 70, *c*) zu Stande kommt. Einzelne Theile des Knochenmarks werden brandig, wobei das aus den

[1]) Archives génér. de méd. 1831, Tom. XXVI. pag 161.

[2]) Gaz. méd. de Paris 1860, No. 17 u. f. — Canstatt's Jahresbericht pro 1860, Bd. IV. pag. 151 u. f.

[3]) Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. III.

[4]) v. Pitha und Billroth, Handbuch, Bd. II. 2. pag. 273 u. f.

[5]) „Die primäre infectiöse Knochenmark- und Knochenhaut-Entzündung“, Deutsche Ztschrft. f. Chirurgie, Bd. IV. pag. 218 u. f.

zersprengten Fettzellen freigewordene Fett sich in Tröpfchen ansammelt. Handelt es sich um einen Amputationsstumpf, so quillt das Mark aus dem durchsägten Ende des Knochens hervor. — Der Anschein eines solchen Hervorquellens kann entstehen, wenn aus dem blossliegenden Knochenmarke (wie zuweilen geschieht) Granulationen emporwachsen. — Gleichzeitig wird das Periost von der Aussenfläche des Knochens durch consecutive Periostitis purulenta abgelöst, gewöhnlich genau in dem Umfange, in welchem innerhalb des Knochens Eiterung besteht. Auch das dazwischen gelegene Knochenstück erleidet Veränderungen: die Blutzufuhr wird ihm von beiden Seiten abgeschnitten, da die in dasselbe eindringenden Gefässe entweder obliteriren oder zerstört werden. Dasselbe wird daher, wenn der Kranke nicht schon vorher zu Grunde geht, in mehr oder weniger grossem Umfange, jedoch nur selten in der ganzen Ausdehnung der Diaphyse, nekrotisch. In der Umgebung des nekrotischen Stücks erfolgt dann gewöhnlich Knochen-Neubildung. Vgl. VII. dieses Capitels.

In der Regel gesellt sich zu einer nicht ganz circumscripten Osteomyelitis Entzündung des zunächst gelegenen Gelenkes, bei grosser Ausdehnung auch der beiden Gelenke, an deren Bildung der kranke Knochen etwa betheiligt ist. Meist entsteht in dem erkrankten Gelenke seröse Exsudation, seltener Eiterung. Sind bei jugendlichen Individuen Epiphyse und Diaphyse noch nicht durch Knochensubstanz verbunden, so erfolgt bei Osteomyelitis der Diaphyse gewöhnlich eine eitrige oder jauchige Ablösung der Epiphyse. Aber dies ist keineswegs immer der Fall, wie denn auch andererseits „eitrige Epiphysenlösung" nicht nothwendig Osteomyelitis voraussetzt. — Vgl. IV.

Die **Symptome** der Osteomyelitis sind in vieler Beziehung dunkel. Insbesondere dürfte ihre Unterscheidung von Ostitis und Periostitis, wenn der erkrankte Knochen nicht blossliegt, oft unmöglich sein. Besteht Osteomyelitis an einem Amputationsstumpfe, so ist das Hervorquellen des Knochenmarks auf der Schnittfläche des Knochens charakteristisch. Aber Verjauchung und Abstossung des Markes erfolgen oft so schnell, dass man statt eines hervorragenden Pfropfes eine, von eitrigen oder jauchigen Massen bedeckte Vertiefung an der Stelle der durchschnittenen Markhöhle vorfindet. Der ganze Amputationsstumpf schwillt in der Regel prall ödematös an, und die Lösung der etwa eingetretenen Vereinigung der Amputationswunde gewährt die Möglichkeit den Knochen selbst zu besichtigen.

Liegt der Knochen, dessen Marksubstanz entzündet ist, wie namentlich in den „spontanen" Fällen, nicht bloss, so muss auf die subjectiven Symptome besonders geachtet werden. Die Kranken

klagen, bevor irgend eine Veränderung an dem erkrankten Theile wahrgenommen werden kann, über einen sehr heftigen, fixen Schmerz in der Tiefe des Gliedes, welcher alsbald weithin ausstrahlt, in der Bettwärme lebhaft gesteigert und durch keinerlei Behandlung (auch durch tiefe Einschnitte gar nicht oder doch nur vorübergehend) gelindert wird. Das subjective Gefühl der Schwere und die Unfähigkeit zu Bewegungen sind besonders charakteristisch. Von grosser diagnostischer Bedeutung ist es, dass die Krankheit mit lebhaftestem, meist durch Schüttelfrost eingeleiteten Fieber beginnt, während alle übrigen Erscheinungen der Knochen- und Knochenhaut-Entzündung, namentlich die pralle ödematöse Anschwellung der Weichtheile in weiter Umgebung des Entzündungsherdes (oder gar der Aufbruch) sich erst viel später hinzugesellen.

Der **Verlauf** ist in den schlimmeren Fällen sehr schnell, der gewöhnliche Ausgang derselben Pyämie. Die wiederkehrenden Schüttelfröste, die ikterische Färbung der Haut, der typhöse Zustand des Patienten (daher der Name „*typhus des membres*") sind Symptome, welche nicht der Knochenmarks-Entzündung als solcher, sondern dem Fieber angehören und daher auch als „pyämische" gedeutet werden können. Führt die Krankheit nicht schnell zum Tode, so entsteht meist noch Entzündung in den benachbarten Gelenken, Eiterung in den umgebenden Weichtheilen, endlich Nekrose des Knochens im Bereich des erkrankten Markes, jedoch nicht immer in genau entsprechender Ausdehnung. Die Eiterungen (Abscesse) in den Weichtheilen stehen zuweilen durch lange enge Fistelgänge, welche die Corticalsubstanz des Knochens durchsetzen mit dem Inneren der Markhöhle in Verbindung; häufiger ist ein Zusammenhang (eine Continuität) zwischen denselben und der vereiterten Marksubstanz gar nicht vorhanden. Sowohl diese parostealen Abscesse, welche schliesslich spontan aufbrechen und bald verjauchen, als auch die nachfolgenden Gelenk-Entzündungen bedingen oft noch spät einen tödtlichen Ausgang.

In einzelnen Fällen nimmt die Osteomyelitis einen milderen Verlauf und einen günstigen Ausgang. Dann mässigt sich das Anfangs immerhin erhebliche Fieber, die örtlichen Erscheinungen treten allmälig ganz zurück, und der weitere Verlauf unterscheidet sich nicht wesentlich von dem einer chronischen Knochenentzündung.

An Amputationsstümpfen kommt es nach glücklichem Ablauf einer Osteomyelitis zu ringförmigen Nekrosen; d. h. es lösen sich kurze Knochencylinder ab, die an der Sägefläche einen, die ganze Dicke des Knochens enthaltenden Ring darstellen, weiter aufwärts aber immer dünner werden und am Ende nur aus der die Markhöhle unmittelbar begrenzenden Schicht bestehen.

Die **Behandlung** hat zunächst die Beseitigung der etwa erkennbaren Veranlassungen (Splitter, fremde Körper) in's Auge zu fassen und dann ein örtlich antiphlogistisches Verfahren einzuleiten. Namentlich ist die Anwendung der Kälte zu empfehlen. Blutentziehungen sind, mit Rücksicht auf den später nur allzu leicht eintretenden Collapsus, zu vermeiden. — Demme rühmt das Aufpinseln einer durch Zusatz von Jod verstärkten Jodtinctur. Auch Billroth und Volkmann empfehlen die energische Anwendung der Tinctura jodi.

Die bei Periostitis so dringend zu empfehlenden frühzeitigen Einschnitte bis auf den Knochen gewähren hier keinen Vortheil, können sogar schaden, wenn sie der Luft den Zutritt zu den infiltrirten Weichtheilen gestatten und dadurch Verjauchung derselben herbeiführen. Dagegen sind Einschnitte zur Entleerung des in und unter den Weichtheilen angesammelten Eiters (der Abscesse) hier, wie überall, empfehlenswerth.

Ob durch Amputation noch Etwas zu erreichen ist, wenn die Erscheinungen der Pyämie auftreten, ist zweifelhaft. Jedenfalls müsste immer der kranke Knochen ganz entfernt (exarticulirt) werden.

## IV. Knochenentzündungen vor Vollendung des Wachsthums[1]).

Viel häufiger, als die Knochen des Erwachsenen, sind diejenigen des noch wachsenden Kindes entzündlichen Processen unterworfen. Eine besondere Disposition dazu scheinen diejenigen Stellen des Skelets zu besitzen, an welchen der Knochenknorpel am Längsten seine knorpelige Beschaffenheit behält, und (gewöhnlich bis gegen das 20ste Lebensjahr) den sogenannten Epiphysenknorpel darstellt. Wir werden in der Rachitis (unter VIII.) eine Krankheit kennen lernen, welche vorzugsweise an diesen Stellen eigenthümliche, mit der Knochen-Entzündung nahe verwandte Störungen der Ernährung hervorruft. Bei Weitem häufiger sind die Fälle, in denen es zu erheblichen und anatomisch erwiesenen Veränderungen der Structur nicht kommt, die Angaben der kleinen Patienten jedoch, welche, zumal nach einiger Anstrengung, über lebhafte Schmerzen in der Gegend dicht oberhalb

[1]) Vgl. Chassaignac, Sur les abcès souspérlostiques aigus, Mém. de la société de chirurgie, T. IV.; Gosselin, Sur les ostéïtes épiphysaires des adolescens (kommt aber auch bei Kindern vor), Archiv. générales de méd. 1858; Klose, Ueber Epiphysentrennung (Meningo-osteophlebitis), Prag. Vierteljahrsschrift 1859; Wernher, Handbuch der Chirurgie, 2te Aufl. Bd. I. pag. 751 u. f.; ferner: G. Frank, Ueber entzündliche Epiphysentrennung, Inaugural-Dissertation (unter Wernher's Leitung), Giessen 1860; G. Fischer, Mittheilungen aus der chirurgischen Universitäts-Klinik zu Göttingen. Hannover 1861. pag. 82 u. f.; Lücke, l. c. — Vgl. Osteomyelitis, pag. 554.

und dicht unterhalb der Gelenke (namentlich am Kniegelenk) klagen, eine andere Deutung, als dass es sich um ein entzündliches Leiden der Epiphysenknorpel (Osteochondritis) handele, kaum zulassen. Endlich giebt es aber auch eine Reihe von Fällen, in denen das Auftreten der Entzündung an diesen Stellen mit den, durch die anatomischen Verhältnisse des wachsenden Knochens bedingten Eigenthümlichkeiten und oft mit dem Ausgang in die verderblichsten Destructionen anatomisch erwiesen ist. Ob in diesen Fällen primär stets das in der Verknöcherung begriffene Gebiet der Epiphysenlinie erkranke, wie Wernher annimmt, oder ob die an dieser Stelle auftretenden Zerstörungen (namentlich die Lösung der Epiphyse von der Diaphyse) regelmässig nur Folgen einer vorausgegangenen Osteomyelitis oder einer Entzündung des ganzen Knochens in allen seinen Theilen, also einer Panostitis, seien, oder ob endlich sowohl Fälle von primärer Osteochondritis vorkommen, welche sich auf das Knochenmark fortsetzen, als auch Fälle von ursprünglicher Entzündung der Diaphyse, namentlich Osteomyelitis mit Uebergreifen der Zerstörungen auf die Epiphysenlinie (wie ich, nach eigenen Beobachtungen annehmen muss), — darüber ist noch nicht mit Sicherheit entschieden.

Jedenfalls giebt die acute Knochen-Entzündung vor Vollendung des Wachsthums ein durch das Vorherrschen der Fiebererscheinungen besonders ausgezeichnetes Bild, welches, wie es mit dem für die acute Osteomyelitis entworfenen übereinstimmt, so auch zu dem dort bereits erwähnten Namen *Typhus des membres* Veranlassung gegeben hat. Mit Recht deutet Lücke diese Form der Knochen-Entzündung als eine Infectionskrankheit, da sie von Anfang an mit den, nur solchen Erkrankungen eigenthümlichen Erscheinungen eines schweren Allgemeinleidens auftritt.

Auf diese malignen Fälle von Knochen-Entzündung jugendlicher Individuen bezieht sich wesentlich unsere nachstehende Beschreibung, da die leichteren und namentlich die chronischen Fälle einer solchen nicht bedürfen. Auf diese acuten Fälle beziehen sich auch die Benennungen „acute spontane Osteomyelitis" (Volkmann, Beiträge, pag. 145) und „primär-infectiöse Knochenmark- und Knochenhaut-Entzündung" (Lücke, l. c.).

**Sitz.** Am Häufigsten ist diese Form der Entzündung wachsender Knochen am unteren Ende des Femur und am oberen Ende der Tibia beobachtet worden, demnächst am oberen Ende des Femur und am unteren Ende der Tibia, seltener an anderen Knochen, am Seltensten in der Gegend des Ellenbogengelenks, in einigen Fällen an mehreren Epiphysen gleichzeitig, wie ich selbst wiederholt gesehen habe.

**Aetiologie.** Die grösste Disposition findet sich in den Jahren, in welchen das Skelet am Stärksten wächst, namentlich also zur Zeit

der ersten und zweiten Dentition und der Pubertäts-Entwickelung. Alle ätiologischen Momente der Ostëitis können zur Geltung kommen. Mit Skrophulosis besteht kein Zusammenhang, vielleicht mit hereditärer Syphilis (Wegner). Anstrengungen und Erschütterungen werden als Gelegenheitsursachen erwähnt, Erkältungen, hier wie überall, als solche vermuthet. Wahrscheinlich handelt es sich (wenigstens in allen den schweren Fällen, welche mit Osteomyelitis beginnen) um eine Infection, wie beim Typhus und beim acuten Gelenkrheumatismus, obgleich die Wege des Eindringens und die Beschaffenheit der infectiösen Substanz noch nicht sicher bekannt sind.

Kussmaul hat schon 1852 im Archiv für phys. Heilk. Bd. XI. pag. 626 (wie Volkmann (l. c.) hervorhebt) zwei Fälle der Art genau beschrieben und als besonders schwere Formen von acutem Gelenkrheumatismus gedeutet. — Dass Bacterien sich in dem eiternden Knochenmark und im subperiostealen Eiter finden, hat Klebs (Beiträge zur pathol. Anat. der Schusswunden, Leipzig 1872, pag. 119) zuerst nachgewiesen und Volkmann (l. c.) bestätigt.

Die **anatomischen Veränderungen** beziehen sich theils auf den bereits verknöcherten Theil des erkrankten Knochens, theils auf den in der Verknöcherung begriffenen Epiphysenknorpel, theils auf die umgebenden Weichtheile. Ging die Krankheit vom Epiphysenknorpel aus, so findet man in den am frühesten untersuchten Fällen denselben geröthet und schwammig aufgelockert. Ist die Krankheit weiter vorgeschritten (in ihr zweites Stadium), so ist der Knorpel von Eiter durchsetzt oder enthält einen Abscess, bald in seiner Mitte, bald nahe dem Periost (*abcès souspériostique aigu*, nach Chassaignac). Weiterhin findet man den Knorpel von den Knochenstücken, die er verbinden soll, und von dem ihn bedeckenden, meist vielfach vom Eiter durchbrochenen Periost gänzlich ab- und selbst mehr oder weniger aufgelöst. Die Knochenflächen der Epi- und der Diaphyse, welche nunmehr in beweglicher Verbindung stehen, erscheinen rauh; die noch nicht verknöcherten Theile sind völlig oder vorwiegend zerstört. Die Entzündung und die nachfolgende Nekrose erstrecken sich aber weiterhin auch auf die bereits verknöcherten Theile. Man findet sie geröthet, porös, von Eiter getränkt, von Abscessen durchsetzt. Letztere, vorzugsweise in den grösseren Gefässcanälen entwickelt, dringen einer Seits in die Markröhre, anderer Seits gegen die benachbarte Gelenkhöhle vor. Aus ihrem Durchbruch entsteht dann Osteomyelitis und eitrige Gelenk-Entzündung. Letztere findet sich aber auch in Fällen, wo ein solcher Durchbruch nicht erfolgt ist. Jedenfalls ist der Gelenk-Knorpel in den höheren Graden des Uebels verdünnt und seine Verbindung mit dem knöchernen Gelenk-Ende

gelockert. — In Fällen, welche mit Osteomyelitis und Periostitis der Diaphyse begannen, ist der Befund derselbe, wie wir ihn bei diesen geschildert haben. Jedoch fehlen auch in diesen, sobald es zur Nekrose der Diaphyse gekommen ist, niemals die oben geschilderten Veränderungen des Epiphysenknorpels.

**Symptome** und **Verlauf**. In den mildesten Fällen (Gosselin's *ostéïte épiphysaire chronique non suppurée*), treten bei jugendlichen Subjecten Schmerzen in der Gegend eines oder mehrerer Epiphysenknorpel auf, welche durch Druck auf diese Stelle und durch Anstrengungen der Extremität gesteigert werden, bei ruhigem Verhalten aber von selbst oder unter Anwendung von Kälte und Blutentziehungen wieder verschwinden, um nach einiger Zeit wiederzukehren, wieder zu verschwinden, und endlich zu erlöschen.

In den schweren Fällen ist der Verlauf fast immer ein sehr acuter, wobei die Symptome des regelmässig mit einem Schüttelfrost beginnenden fieberhaften Allgemeinleidens in solchem Grade in den Vordergrund treten, dass man einen Typhus oder acuten Gelenkrheumatismus vor sich zu haben glaubt[1]). Allerdings ist aber das erste und auch im weiteren Verlaufe das vorwiegende örtliche Symptom, der sehr heftige Schmerz in der Nähe eines Gelenkes, der oft schon durch leichten Druck, jedenfalls aber durch Erschütterungen und active Bewegungen in solchem Grade gesteigert wird, dass der Kranke letztere gänzlich vermeidet. Dass die Krankheit nicht vom Gelenke selbst ausgeht, wird dadurch erwiesen, dass Druck auf das Gelenk und passive Bewegungen desselben, wenn nur jede Erschütterung des Knochens vermieden wird, keine Vermehrung des Schmerzes bedingen. In der Umgebung des erkrankten Knochens entsteht Oedem (meist erst nach einigen Tagen); die bedeckende Haut wird über oberflächlich liegenden Epiphysen frühzeitig geröthet (analog dem Pseudoerysipelas bei Ostitis), über tief liegenden Epiphysen bleibt ihre Farbe unverändert, woraus Klose mit Unrecht eine „charakteristische graue, erdfahle Färbung“ gemacht hat.

Der Beginn des zweiten Stadiums wird durch den Eintritt der Eiterung bezeichnet. An der erkrankten Stelle kann, wenn sie oberflächlich liegt, oft nur unter den heftigsten Schmerzen (weshalb denn auch Chloroform zu benutzen), Fluctuation gefühlt und durch

[1]) In allen zu meiner Kenntniss gekommenen (mehr als 20) Fällen war die Krankheit von den zuerst hinzugerufenen Aerzten (darunter medicinische Autoritäten) für Typhus oder acuten Gelenkrheumatismus gehalten worden. — Zu dem Fieber gesellt sich, wie auch sonst, oft Darmkatarrh, in Folge dessen dann Diarrhoen auftreten können, die ich nicht für charakteristisch halten möchte.

die eingeführte Acupunctur-Nadel der rauhe Knochen und die Ablösung des Periostes erkannt werden. Ein Einschnitt entleert unverhältnissmässig viel Eiter, von meist noch guter Beschaffenheit. Die eingeführte Sonde vermag oft schon zwischen Epi- und Diaphyse einzudringen. Dass die Verbindung zwischen beiden gelöst oder doch gelockert sei, kann zu dieser Zeit meist auch schon durch den Versuch passiver Bewegungen, welche aber gleichfalls sehr schmerzhaft sind, festgestellt werden. Aus der Beweglichkeit der Epiphyse und der deutlich erkannten Eiterung zwischen ihr und der Diaphyse darf man aber noch nicht schliessen, dass jene der Nekrose verfallen sei. Die auf den normalen anatomischen Verhältnissen beruhende Rauhigkeit der mit der Nadel oder Sonde zu fühlenden Knochenflächen kann leicht zu der Ansicht verleiten, man habe es mit nekrotischen Knochenstücken zu thun. Wenn die Epiphyse mit den übrigen Knochen durch das Periost noch hinreichend in Verbindung erhalten wird, und die Krankheit sich nicht weiter ausbreitet, so kann, nach langwieriger Eiterung, oft erst nach mehrfachen Recidiven desselben Processes an anderen Epiphysen (zuweilen sogar an derselben), Verwachsung erfolgen, analog der Heilung eines Knochenbruchs, meist mit Deformität. Wo das Periost ganz fehlt, wie an den oberen Epiphysen des Humerus und des Femur, da ist solche Heilung unmöglich. Epiphysen der Art verfallen der Nekrose und erregen eitrige Gelenk-Entzündung, die noch vor ihrem Aufbruch zur Auflösung der abgetrennten Epiphyse führen kann. Auf diese Weise sind die Fälle zu erklären, in denen man in vereiterten Hüft- und Schulter-Gelenken den Gelenkkopf ab- oder gar aufgelöst fand[1]).

In der Mehrzahl der schweren Fälle scheint sich die Entzündung in verderblicher Weise sehr schnell auf die benachbarten Diaphysen zu verbreiten, — oder letztere von Anfang an, bald mehr im Bereich des Marks, bald vorwiegend des Periosts[2]) zu befallen. Der unter dem Periost angesammelte Eiter umspült den Knochen, bedingt weitere Ablösung der Knochenhaut und somit, da die Blutzufuhr seitens des Marks gleichfalls fehlt, Nekrose des Knochens (vgl. VII.). Unter verstärktem Fieber steigert und verbreitet sich in solchen Fällen die Anschwellung. Besteht noch keine Oeffnung nach Aussen, so erfolgt

[1]) Letzteres habe ich selbst im Hüftgelenk eines einjährigen Kindes beobachtet, bei dem ich, der unverkennbaren Gelenk-Eiterung wegen, die Resection machen wollte, mich aber, da kein Gelenkkopf mehr da war, mit dem Einschnitt begnügen konnte, durch den eine kolossale Eitermasse entleert und — vollständige Genesung herbeigeführt wurde (1863). Vgl. Greifswalder medic. Beiträge, Bd. II. pag. 80.

[2]) Vgl. Periostitis maligna, pag. 552.

nun der Aufbruch und meist bald Verjauchung und Tod. Diesen sah man frühestens am sechsten Tage, meist erst viel später eintreten. In den schnell tödtlichen Fällen scheint Fettembolie der Lungengefässe (durch Aufnahme von Fett aus dem zerstörten Knochenmark in die Knochenvenen bedingt) die gewöhnlichste Todesursache zu sein[1].

Sehr häufig findet sich im zweiten Stadium Eiterung im benachbarten Gelenk. Diese kann 1) aus einer einfachen Verbreitung der Entzündung auf das Gelenk hervorgehen, 2) aus der Nekrose einer gänzlich abgelösten intracapsulären Epiphyse (vgl. pag. 561), 3) aus dem Eindringen des Eiters in das Gelenk, welcher in Folge eines Durchbruchs (meist auf dem Wege einer mit verjauchten Thromben erfüllten Knochenvene, Klose), bald unabhängig von dem Aufbruch nach Aussen, bald auch mit diesem zugleich, — so dass dann indirect auch das Gelenk nach Aussen communicirt, — erfolgen kann.

Häufig treten, bevor noch an der primären Stelle des Leidens der Aufbruch erfolgt oder das benachbarte Gelenk in Mitleidenschaft gezogen ist, meist also in der ersten Woche der Krankheit, secundäre Erkrankungen auf, bald als Periostitis an einem weit entfernten Knochen (wie ich z. B. sah, am Schlüsselbein, oder am rechten Fuss, bei primärer Erkrankung der linken Tibia u. dgl. m.), oder an oder in einem Gelenk, aber auch im Herzbeutel, Brustfell, in den Lungen, Nieren u. s. f., in Form von Eiterergüssen. Abgesehen von der aus der Dignität des Organs entspringenden Gefahr, verlaufen diese meist relativ günstig.

Die **Prognose** ergiebt sich hiernach als dubia ad malam vergens, muss aber im einzelnen Falle nach der Heftigkeit und Ausdehnung der localen, so wie vorzüglich nach der Intensität der allgemeinen Erscheinungen speciell festgestellt werden.

Die **Behandlung**, welche sich im Uebrigen an diejenige der Osteomyelitis anschliessen muss, hat nur, wenn die Entzündung von der Epiphysengrenze ausgeht, besondere Aufgaben. Im Beginne ist dann absolute Ruhe (Immobilisation) und Auflegen von Eis zu empfehlen. Tritt die Krankheit dennoch in ihr zweites Stadium, so ist bis auf den Knochen zu incidiren, wie bei Periostitis. Erfolgt trotzdem die Ablösung der Epiphyse und der Durchbruch in's Gelenk, so ist Eröffnung und Drainage des letzteren indicirt. Folgt Totalnekrose der Diaphyse und erscheint die Extraction derselben, wegen des schlechten Kräftezustandes oder wegen der Eiterung in dem benachbarten Gelenk oder in den umgebenden Weichtheilen, unzulässig; so ist die Amputation

[1]) Vgl. Lücke, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. IV. pag. 228.

indicirt, wenn der Kräftezustand des Kranken überhaupt noch Aussicht auf Erhaltung des Lebens giebt[1]. Solche Fälle hat auch wohl Chassaignac im Sinne, wenn er die Amputation ganz allgemein empfiehlt.

Gelingt es durch frühzeitige Einschnitte das Uebel aufzuhalten, so ist, um Recidive zu verhüten und das Wiederanheilen der Epiphyse zu ermöglichen, eine höchst sorgfältige Nachbehandlung erforderlich. Zur Sicherung der durchaus nöthigen absoluten Ruhe eignen sich besonders gefensterte Gypsverbände, mit denen antiseptische Verbände oder Irrigationen combinirt werden müssen. — Die innere Behandlung muss eine roborirende sein. Ein specifisch (etwa wie Salicylsäure beim acuten Gelenkrheumatismus) wirkendes Mittel ist noch nicht entdeckt.

## V. Knochenabscess.

In seltenen Fällen kommt es zu wahrer Abscessbildung inmitten der Knochensubstanz[2], in Folge einer circumscripten Ostitis oder Osteomyelitis. Der Knochenabscess wurde meist in den Diaphysen der Röhrenknochen und vorzugsweise in den Knochen der unteren Extremität beobachtet[3]. Das Leiden kommt gewöhnlich erst zur Behandlung, nachdem bereits Durchbruchcanäle nach Aussen, Knochenfisteln, „Kloaken" (vgl. Nekrose), entstanden sind.

Der Abscessbildung im Knochen gehen, Jahre lang, remittirende Schmerzen vorher, die zuletzt unerträglich werden und den Gebrauch des Gliedes gänzlich verhindern. Gleichzeitig schwillt der kranke Knochen an, er wird, nach Klose, „osteoporotisch aufgetrieben, und zwar meistens in jener Richtung hin, wo er durch anliegende Weichtheile am Wenigsten an dieser Auftreibung behindert wird". Nach Wernher[4] bildet sich allmälig am kranken Knochen eine Geschwulst aus, die Anfangs gegen Druck unempfindlich ist, später aber auch nicht die leiseste Berührung erträgt und oft über ein Drittheil

[1]) Ich sah von der Amputation des Oberschenkels bei Erkrankung der Tibia trotz eitriger Füllung und Aufbruch des Kniegelenks wiederholt die besten Erfolge.

[2]) Vgl. Brodie, Lectures on pathology and surgery (1846), Klose in Günsburg's Zeitschrift für klinische Medicin, II. 5.

[3]) Meine eigenen Erfahrungen beziehen sich nur auf 3 Abscesse im unteren Ende der Diaphyse der Tibia, 3 in deren oberen Ende, 1 im unteren Ende der Diaphyse des Femur und 1 im unteren Ende des Radius, alle bei jugendlichen Subjecten, jedoch jenseit der Jahre der Pubertätsentwicklung. Ich rechne Fälle, in denen eine granulirende Knochenhöhle noch nekrotische Knochenstücke (Sequester) enthält, oder nach deren Entfernung persistirt, nicht hierher (wie Manche thun), sondern zur Nekrose. Vgl. pag. 575 u. f.

[4]) Handbuch der Chirurgie, Bd. I. pag. 863, in der 2ten Aufl. pag. 747 u. f.

der ganzen Länge des Knochens einnimmt. Die entzündliche Schwellung der Weichtheile geht, nach Klose, nie zur Eiterbildung über, sondern führt zu einer Verwachsung der Fascien und der Haut mit dem Knochen, während, nach Wernher, das aufgelockerte und verdickte Periost des kranken Knochens mit der Steigerung der Schmerzen öfter durch kleine, mit der grösseren Eiterhöhle nicht communicirende Abscesse abgehoben wird. Was die Beschaffenheit der den Abscess umgebenden knöchernen Theile betrifft, so fanden Rokitansky und Wernher zunächst dem Abscesse immer Verdichtung und Elfenbeinhärte des Knochens, sahen ihn sogar mit einer deutlich unterscheidbaren, sehr festen Periostose bedeckt, während Klose Erweichung der Knochensubstanz nach Aussen und nach Innen hin beobachtete.

Diese Verschiedenheit der Angaben hat darin ihren Grund, dass die Beschreibungen auf verschiedene Perioden der Krankheit sich beziehen: Klose's Auseinandersetzung lässt deutlich die noch im Fortschreiten begriffene Entzündung des Knochens erkennen, während die Angaben von Rokitansky und Wernher den abgelaufenen Process, die Sklerose in der Umgebung des Abscesses betreffen.

Klose fand daher auch, dass sowohl die äusseren wie die inneren Lamellen des kranken Knochens sich erweichen und verdünnen, so dass sie oft kaum die Dicke eines Kartenblattes und dabei eine auffallende Nachgiebigkeit und Weichheit zeigten. Mit einer Explorativnadel konnte er den Knochen leicht durchstossen, dann mit der Nadelspitze kleine Kreisbewegungen im Knochen vornehmen und traf dabei nur hin und wieder auf einzelne harte Stellen.

Wie bei der Abscessbildung in Weichtheilen, scheinen auch hier Anfangs kleine disseminirte Eiterherde sich zu entwickeln, welche schliesslich zu einem einzigen grossen Abscess zusammenfliessen, der die Grösse eines Eies erreichen kann. — Die innerste Lamelle der corticalen Substanz wird nach der Markhöhle entweder nur vorgedrängt, so dass letztere fast gänzlich vernichtet werden kann, oder sie wird an mehreren Stellen durchbrochen, und die Eiterung setzt sich nach dem Markgewebe fort, in welchem Falle dann die Markhöhle mit dem Knochenabscess communicirt. Auf dieselbe Weise kommt auch der Durchbruch nach Aussen zu Stande, gewiss weniger auf Grund „der corrodirenden Eigenschaften des Eiters“ (Klose), als vielmehr durch fortschreitende Entzündung. Ist der Durchbruch nach Aussen erfolgt, so werden die Wandungen der Abscesshöhle von einer glatten Abscessmembran ausgekleidet, welche sehr reich an neuen Gefässen ist. — Bisweilen erstreckt sich die Eiterhöhle bis zu den Epiphysen hin, die dann erweicht und aufgetrieben sind. Es kann sogar Durchbruch in das angrenzende Gelenk erfolgen.

Die objectiven Symptome des Knochenabscesses lassen sich also, wie folgt, zusammenfassen. Der kranke Knochen ist unförmig aufgetrieben, hat eine unebene Oberfläche, die mit den bedeckenden Weichtheilen, namentlich auch mit der gespannten, oft glänzenden Haut fest zusammenhängt. Mit einer Explorativnadel kann man an einzelnen Stellen bis zu erheblicher Tiefe in den Knochen eindringen. Die Sonde lässt die Wände der schon bestehenden Fistelgänge rauh fühlen; in der Tiefe gelangt sie zu einem weiten Raume, ohne auf einen harten oder rauhen Körper (Sequester) zu stossen. Die an der Spitze umgebogene Sonde kann weit nach Oben und Unten vorgeschoben, auch wohl gedreht werden.

Klose sah niemals Knochenabscesse ohne Fistelgänge; Wernher dagegen hebt hervor, dass es der Natur allein, wegen der fortschreitenden Verdickung und Verknöcherung des Periosts, selten zu gelingen scheine, solche Abscesse zu eröffnen. Die Krankheit macht, wie Wernher angegeben hat und ich völlig bestätigen kann, lange (bis zu mehreren Jahren ausgedehnte) Perioden des Stillstandes und des Nachlasses, dann nimmt unter erneuten bohrenden, klopfenden Schmerzen die Geschwulst wieder zu, Schlaf und Appetit werden gestört und die Kräfte bis zur augenscheinlichen Lebensgefahr erschöpft. Sie endet daher tödtlich oder zieht den Verlust des Gliedes nach sich, wenn die Kunst nicht durch Perforation der Abscesswandungen zu Hülfe kommt[1]). Nach Klose beruht die Lebensgefahr besonders in der nie versiegenden Eiterung der Abscesswandung und der Fistelgänge. Für Wernher beruht die Hülfe in der Eröffnung des Abscesses, für Klose in der Ausbohrung der Fistelgänge mit Schonung der Abscesswandungen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Fälle der einen, wie der anderen Art zur Behandlung kommen.

Jedenfalls erfordert der Knochenabscess eine operative Behandlung sowohl vor als nach der Bildung von Fistelgängen. Die Eiterhöhle muss, sobald sie sicher erkannt ist, geöffnet werden. Ist der Abscess bereits nach Aussen durchgebrochen und haben sich Fistelgänge gebildet, so muss man diese hinlänglich erweitern und die alten schlaffen, meist fettig degenerirten Granulationen ausschaben, um bessere, zur Vernarbung geeignete Granulationen zu erzielen[2]). Dann wird die Wunde gereinigt, mit einem antiseptischen Verbande

[1]) In einem der von mir behandelten Fälle bestand das Leiden schon 10, in einem anderen 14 Jahre. Ausgiebige Eröffnung der Abscesshöhle führte zur vollständigen Heilung.

[2]) In Betreff der zur Operation der Knochenabscesse zu verwendenden Instrumente und Verfahrungsweisen vgl. „Nekrose" pag. 583 u. f.

versehen, der kranke Theil, wenn die Schmerzen allzu heftig sind, in Eis gehüllt. Neue Granulationen verschliessen allmälig die Abscesshöhle sowohl wie die Fistelgänge. — Oft treten noch nach einiger Zeit hie und da kleine Abscesse in den Weichtheilen oder zwischen Periost und Knochen auf, die vielleicht bisweilen in einer Verletzung des Periostes, der Sehnen oder Fascien durch die angewandten Instrumente ihren Grund haben; man soll daher den äusseren Umfang der Fistelöffnung recht sorgfältig und glatt entblössen. — Bedenkliche Zufälle scheinen nach der Operation niemals einzutreten; vielmehr erholt sich der heruntergekommene Kranke, wie auch ich stets sah, sehr bald.

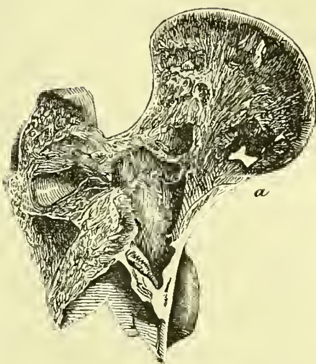
## VI. Knochenfrass, Knochenverschwärung. Caries.

Wir bezeichnen als Caries die Verschwärung der Knochen, also einen fortschreitenden (um sich fressenden), destructiven Process, dessen Wesen in ausgeprägten Fällen von der Nekrose sich dadurch unterscheidet, dass ein Absterben grösserer, deutlich erkennbarer Knochenstücke nicht, wohl aber ein sogenannter moleculärer Zerfall stetig dabei stattfindet. Manche Autoren werfen Caries und Knochen-Entzündung zusammen, andere verstehen darunter jede Knochen-Eiterung, noch andere eine besondere Art des Knochenbrandes (M. A. Severinus). Bei der Beschreibung der Verschwärung im Allgemeinen (Bd. I. pag. 354) haben wir darauf hingewiesen, dass zwischen Brand und Verschwärung überhaupt eine innige Verwandtschaft besteht. Gewöhnlich findet sich auch Caries und Nekrose zugleich (Caries necrotica), und die Benennung geschieht in dem einzelnen Falle nur nach dem vorherrschenden Krankheitsprocess.

**Anatomische Veränderungen.** Der cariöse Knochen erscheint auf dem Durchschnitt stärker geröthet, blutreicher, weicher und brüchiger, in Folge der bis zum höchsten Grade entwickelten Porosität (Rarefaction), welche mit der Wucherung der Gefässe und des Markgewebes gleichen Schritt hält; er zeigt alle bei Ostitis beschriebenen Veränderungen auf's Aeusserste gesteigert. Oft ist er von Eiter oder Jauche durchweg getränkt, in anderen Fällen von grösseren oder kleineren Höhlen (Cavernen) durchsetzt oder von der Oberfläche her wie zernagt und angefressen. Oberflächliche Defecte sowohl, wie auch Verschwärungsherde im Innern des Knochens (sogen. Caries centralis, Fig. 73) bestehen oft, ohne dass sich erhebliche Granulations- oder Eiterbildung nachweisen lässt (Caries sicca). Dieselben sind von vielen Seiten als tuberculöse Cavernen gedeutet

worden, was aber, wie wir bei den Knochentuberkeln sehen werden, nicht immer zutrifft. Caries centralis ist nicht mit Caries occulta identisch. Letzteren Namen führt die Knochenverschwärung, so lange kein Durchbruch nach Aussen erfolgt ist, während sie nach dem Aufbruch als Caries aperta s. manifesta bezeichnet wird. In der Umgebung der cariösen Stelle findet man den Knochen weithin entzündet, d. h. in hohem Grade porös und meist auch im Umkreise mit Periostauflagerungen (Osteophyten) besetzt. Dies ist in Betreff der etwa vorzunehmenden Operationen von Bedeutung.

Fig. 73.




R. Volkmann unterscheidet 3 Formen der Caries: 1) Einfaches Knochengeschwür, ulceröse Usur der Knochen, an den des Knorpelüberzuges beraubten, gegen einander gepressten Gelenk-Enden in entzündeten Gelenken (vgl. Gelenk-Entzündung), 2) malacische oder fungöse Caries, die gewöhnliche, sonst schlechtweg als „Knochenfrass“ bezeichnete Form, 3) scrophulöse und tuberculöse Caries, welche der eben erwähnten Caries centralis mit Cavernenbildung entspricht.

Die **Aetiologie** der Caries fällt mit derjenigen der Ostitis im Allgemeinen zusammen. Alle Theile des Skelets können von Caries ergriffen werden; Lobstein erwähnt sogar eines Falles, in welchem sich alle Knochen eines Skelets zugleich cariös fanden. Jedoch ist sie in spongiösen Knochen häufiger. In vielen Fällen geht die Verschwärung von benachbarten Weichtheilen auf den Knochen über. Verletzungen der Knochen können zur Erzeugung der Knochenverschwärung etwas beitragen, namentlich, wenn sie wiederholt oder andauernd dieselbe Stelle treffen (vgl. Bd. I. pag. 355). Jedoch ist dies, abgesehen von der ulcerösen Usur der Gelenk-Enden, welche aus dem fortwährenden Drucke zu erklären ist, bei sonst gesunden Individuen ein seltener Fall. Von der grössten Bedeutung dagegen sind für die Aetiologie des Knochenfrasses die Dyskrasien und Diathesen, besonders Scropheln und Syphilis.

Die scrophulöse Caries ist gewöhnlich eine centrale und kommt vorzugsweise an den Knochen der Hand- und Fusswurzel, an den Gelenk-Enden und an den kleinen Röhrenknochen des Metacarpus und der Phalangen bei Kindern und jugendlichen Subjecten zur Entwickelung. An den Phalangen wird sie auch als Paedarthrocace oder als Spina ventosa bezeichnet.

Die syphilitische Caries tritt fast immer als Caries necrotica auf und bevorzugt keineswegs die spongiösen Knochen; sie findet sich namentlich an den Schädelknochen, den Nasenbeinen, den Gaumenbeinen und den Gaumenfortsätzen des

Oberkiefers, den Muscheln, der Tibia (dem eigentlichen Schienbein) u. s. f. Meist tritt sie in circumscripten Herden auf mit beträchtlicher Sklerose sowohl des Knochens als des Bindegewebes in der Umgebung der cariösen Stelle.

**Symptome und Verlauf.** Ueber dem cariösen Knochen erhebt sich, sofern er nicht allzu tief liegt, nachdem Erscheinungen der Knochenentzündungen vorhergegangen sind, eine diffuse, harte Geschwulst, von normal gefärbter Haut bedeckt. Allmälig wächst die Geschwulst, die umgebenden Weichtheile scheinen ohne scharfe Grenze in sie überzugehen. An einem Punkte aber verliert sich ihre Härte, es tritt endlich an dieser Stelle Fluctuation auf. Nun röthet sich die Haut, sie wird durch den von der Tiefe her fortschreitenden Verschwärungsprocess schliesslich durchbrochen, worauf dünner, mit Flocken gemischter Eiter ausfliesst, welcher bald einen faden, widerlichen Geruch verbreitet. Fast immer folgen, unter ähnlichen Vorgängen, in der Umgebung noch mehrere Durchbrüche. Die auf solche Weise entstandenen Geschwüre sind sinuös, die Fleischwärzchen, welche sich in ihnen vorfinden, lassen bei der Berührung missfarbiges Blut austreten. Liegt der cariöse Knochen tief oder von festen Fascien überzogen, so kann es sehr lange dauern, bis der Aufbruch erfolgt; die Zerstörung des Knochens kann unter unscheinbaren Symptomen einen sehr hohen Grad erreichen. Schliesslich stellt dann jedes zu einem tiefliegenden Knochen führende Geschwür einen Fistelgang dar, durch welchen die Sonde, der Windungen wegen, nicht immer den kranken Knochen zu erreichen vermag. Gelingt dies, so fühlt man ihn bald rauh, brüchig, so dass er bei der Untersuchung mit der Sonde die Empfindung des Krachens veranlasst, bald weich wie Butter (Caries carnosa). Bei jeder Berührung blutet er, das aus ihm hervorquellende Blut ist auffallend hellroth. Kann man nicht direct zu dem cariösen Knochen gelangen, so leitet die Beschaffenheit und unverhältnissmässig grosse Menge des Eiters, bei gleichzeitiger Schmerzhaftigkeit einer bestimmten Knochenstelle, zur Annahme der Caries. Das Aussehen des kranken Knochens, von welchem freilich nur ausnahmsweise die Rede sein kann, ist bald röthlich, bald dunkelbraun, fleischig, oft wie mit speckigen Granulationen besetzt. Das eitrige Secret des kranken Knochens, die cariöse Jauche, ist dünn, wässerig, stinkend, ätzend durch ihren Ammoniakgehalt, oft durch Blut und zersetzte Substanzen gefärbt, oft auch, besonders wenn die Caries bis in die Markhöhle eines Knochens vorgedrungen ist, sehr fetthaltig. Sie theilt mit allem fauligen Eiter, sowie mit allen in Zersetzung begriffenen eiweisshaltigen Substanzen die Eigenschaft, silberne Instrumente, Bleipflaster u. dgl. m. schwarz zu färben. Zuweilen sind ihr

kleine Knochenstückchen beigemischt (Caries necrotica); in vielen Fällen sind diese so klein, dass sie erst durch mikroskopische oder chemische Untersuchung erkannt werden können. Einen stärkeren Kalkgehalt als gewöhnlicher Eiter besitzt die cariöse Jauche stets.

Der häufig in Form von Flocken beigemischte „käsig eingedickte Eiter“ wurde auch als „Tuberkelmaterie“ gedeutet; aus seiner Anwesenheit wurde geschlossen, dass die Caries durch Erweichung von Tuberkeln veranlasst sei. Vgl. das folgd. Cap. unter VI.

Oft gelangt der von einem cariösen Knochen herrührende Eiter nicht auf dem kürzesten Wege, sondern auf einer, durch den Verlauf von Fascien, Muskeln, Gefässen etc. ihm vorgezeichneten Strasse zur Körperoberfläche, mithin an einer, von dem eigentlichen Sitze der Krankheit weit entfernten Stelle. Hier sammelt er sich dann allmälig unter der Haut in verhältnissmässig grosser Menge an, um endlich in der bereits erwähnten Weise die Haut zu durchbrechen. Einen Abscess der Art nennt man Senkungs-Abscess, Congestions-Abscess, Abscessus congestivus. Derselbe stellt eine langsam wachsende, fluctuirende Geschwulst dar, über welcher die Haut Anfangs unverändert ist und in welcher, da der cariöse Knochen weit davon entfernt liegt, keine Schmerzen empfunden werden. Mit dem Beginne der Verschwärung der Haut tritt auch eine umschriebene Röthung und eine beträchtliche Schmerzhaftigkeit des Senkungs-Abscesses selbst auf. Nachdem der Durchbruch erfolgt ist, stellen sich gewöhnlich, wenn die antiseptische Behandlung nicht zur rechten Zeit eingreift, colliquative Erscheinungen und hektisches Fieber ein. Vgl. Bd. I. pag. 308.

Immer ist der **Verlauf** der Caries ein sehr langwieriger und ihr Einfluss auf das Allgemeinbefinden, auch abgesehen von den der Caries oft zu Grunde liegenden Dyskrasien, schon wegen des erheblichen Säfteverlustes und der Aufnahme jauchigen Eiterserums in's Blut, selbst bei geringer Ausdehnung des Uebels, ein sehr nachtheiliger, oft lebensgefährlicher, wie wir dies bei den Folgen der Eiterung Bd. I. p. 264 u. f. geschildert haben.

Caries kann aber auch ohne alles Zuthun der Kunst, jedoch immer nur sehr langsam, heilen. Dies geschieht insbesondere nicht selten um die Zeit der Pubertät, wenn die Caries im kindlichen Alter entstanden ist. Der Eiter wird dann allmälig besser, die geschwürige Knochenoberfläche bedeckt sich mit guten Granulationen, die Kräfte des Kranken nehmen wieder zu, und die Geschwürsöffnungen werden endlich durch weissliche, an den Knochen festgeheftete Narben verschlossen. Manchmal findet hierbei eine Volumen-Verminderung an dem kranken Knochen Statt, indem das vorher durch Entzündung

porös gewordene Gewebe desselben unter Ablagerung von Kalksalzen sich verdichtet (Eburneatio, Sclerosis). In anderen Fällen dagegen bleibt das Volumen des cariösen Knochen nach der Heilung normal, oder wird sogar vermehrt, indem auf der granulirenden Knochenfläche noch Neubildung von Knochensubstanz Statt findet. Das ganze cariöse Knochenstück kann aber auch brandig werden, warauf dann in der Umgegend eine Demarcations-Entzündung sich entwickelt, durch welche das todte Knochenstück abgestossen wird, wie wir dies bei der Nekrose zu schildern haben.

Die **Diagnose** der Caries hat nur dann Schwierigkeiten, wenn man weder mit dem Finger, noch mit der Sonde zu dem cariösen Knochen gelangen kann. Alsdann hat man besonders zu beachten: 1) einen fixen Schmerz in einem zur Entwickelung der Caries seiner Structur nach geneigten, also vorwiegend spongiösen Knochen, 2) die Entstehung eines Congestions-Abscesses, 3) die oben erwähnte Beschaffenheit des Eiters, sofern solcher bereits ausfliesst, 4) das Bestehen eines der oben erörterten ätiologischen Momente der Caries, 5) zuweilen eine Difformität des leidenden Knochens. — In Betreff der Unterscheidung von Nekrose vgl. pag. 581.

**Behandlung.** In der grossen Mehrzahl der Fälle haben wir eine Indicatio causalis zu erfüllen: die bestehende Dyskrasie zu beseitigen. In dieser Beziehung handelt es sich vorzugsweise um eine antiscrophulöse oder antisyphilitische Kur. Ohne auf die gegen jede dieser Dyskrasien einzuschlagende Behandlung genauer eingehen zu wollen, müssen wir hervorheben, dass man gegen die scrophulöse Caries am Wenigsten durch Arzneimittel vermag, während bei guter Ernährung durch den Entwicklungsgang des Körpers selbst, so lange der Kranke die Jahre der Pubertät noch nicht überschritten hat, Heilung, wenn auch langsam, erfolgen kann.

Die örtliche Behandlung beschränkt sich entweder darauf, durch Eisbeutel, Ableitungen (Haarseil, Fontanellen), erweichende Umschläge und Bäder die Entzündung zu mässigen, durch antiseptische Verbände und Einspritzungen die Eiterung zu verbessern[1]), durch Incisionen und Dilatationen für freien Abfluss des Eiters zu sorgen; oder sie will durch bedeutendere operative Eingriffe den cariösen Knochen gänzlich entfernen, was theils mit schneidenden Instrumenten

[1]) Eines besonderen Rufes erfreuen sich die Injectionen von Jodlösungen aller Art, von Opodeldoc und von Vilatte'scher Mischung (bei Thieren vielfach bewährt und namentlich von Notta gerühmt). Letztere, aus Acet. plumbi 30, Zinc. sulf. 15, Acet. puri 200 zusammengesetzt, ist ein gefährliches Mittel, wegen der in ihr freiwerdenden und in's Blut dringenden Essigsäure (O. Weber).

(Säge u. s f.), theils durch Glüheisen (Ignipunctur) und Aetzmittel geschehen kann. Soll die Entfernung mit Instrumenten vorgenommen werden, so handelt es sich um Amputation, Resection, Trepanation. Durch die Anwendung des Glüheisens, der concentrirten Säuren und anderer Aetzmittel beabsichtigt man, den Ausgang der Caries in Nekrose herbeizuführen. Begreiflicher Weise wird, wegen der Localität des kranken Knochens, zuweilen eine eingreifende örtliche Behandlung überhaupt unmöglich, so z. B. bei Caries der Wirbel, wo man sich auf die allgemeine Behandlung, die Immobilisirung der kranken Knochen, topische Blutentziehungen und Ableitungsmittel zu beschränken hat. Wo eine operative Beseitigung des cariösen Knochenstücks möglich und wegen der durch die Krankheit selbst bedingten Gefahren nützlich erscheint, muss im Allgemeinen dem Messer und der Säge vor den Aetzmitteln und dem Glüheisen der Vorzug gegeben werden. Besonders hervorzuheben sind schon hier die Resectionen der cariösen Gelenk-Enden, auf welche wir bei den Gelenk-Krankheiten zurückkommen werden. Viel seltener und mit geringerer Aussicht auf dauernden Erfolg kann man sich (namentlich an den kurzen Knochen des Tarsus) darauf beschränken, blos die cariöse oder doch poröse Medullarsubstanz aus der noch unversehrten Corticalschicht mit Hohlmeisseln, scharfen Löffeln u. dgl. m. herauszuschälen. Sédillot, welcher dies Verfahren als „Ausräumung der Knochen“ beschrieben hat[1]), dehnt dasselbe auch auf die centrale Caries der Gelenk-Enden aus, indem er die bestehenden Knochenfisteln hinlänglich erweitert und mit dem scharfen Löffel die spongiöse Substanz, unter Zurücklassung der überknorpelten Rinde, ausschält.

Für die Senkungs-Abscesse empfahl man früher allgemein eine exspectative Behandlung. Erst wenn man die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass die zu Grunde liegende Caries erloschen sei, erschien ihre Eröffnung unbedenklich. Anderen Falls wollte man lieber den Aufbruch hinzuhalten suchen, da durch den offenen Abscess alsbald Luft bis zu den cariösen Knochen vordringe und dort den Krankheitsprocess in der Art steigere, dass bald, statt geruchlosen Eiters, übelriechende Jauche in grosser Menge ausfliesse, und die Kräfte des Kranken, dem entsprechend, schneller sinken. Bei strenger Durchführung der antiseptischen Methode können Senkungs-Abscesse, wie alle anderen Abscesse, unbedenklich geöffnet werden. Vgl. Bd. I. pag. 309.

[1]) De l'évidement des os. 2. édit. Paris 1867.

## VII. Knochenbrand. Necrosis[1]).

Die **Aetiologie** des Knochenbrandes fällt beinahe ganz mit derjenigen des Brandes überhaupt (Bd. I. pag. 311 u. f.) zusammen. Vor Allem sind auch hier diejenigen Ursachen, welche den Knochen direct lebensunfähig machen (Zermalmung, Verbrennung) von solchen zu unterscheiden, die erst durch Vermittelung von Krankheitsprocessen, mithin indirect dies Resultat haben. Die zur Nekrose führenden Veranlassungen aber wirken ein: 1) auf das Periost, 2) auf das Mark, 3) auf die Knochensubstanz selbt, 4) auf alle diese Theile zugleich. Die Knochensubstanz erhält nur durch Vermittelung des Periostes und des Markes Nahrungsmaterial. Es bedarf manchmal nur der Verstopfung (Thrombose) einer Arteria nutricia[2]) oder der Ablösung des Periostes durch eine Erschütterung, einen Bluterguss, ein Exsudat, um in der entsprechenden Ausdehnung Knochenbrand hervorzurufen[3]). — Jedoch ging man zu weit, wenn man annahm, dass an jedem von Periost entblössten Knochen auch nothwendig „Exfoliation" erfolge, d. h. eine gewisse Schicht, ein Blatt desselben, absterbe und ausgestossen werde. Wo dieser Process des Absterbens und der Abstossung deutlich beobachtet werden konnte, wo sich nachher wirklich ein Sequester aufweisen liess, da sprach man von „Exfoliatio sensibilis". Dieser wurde eine „Exfoliatio insensibilis" entgegengesetzt, welche Statt finden sollte, wenn ein Knochen bloss lag, ohne dass abgestorbene Knochenstückchen zum Vorschein kamen. Ausgehend von der irrthümlichen Annahme, dass der des

1) „Necrosis" heisst eigentlich schlechtweg Ertödtung, Absterben, Brand, und wird in diesem Sinne jetzt sehr allgemein gebraucht (vgl. Bd. I. pag. 310). Louis benannte zuerst den Knochenbrand mit diesem Namen, jedoch mit der Beschränkung, dass die ganze Dicke eines Röhrenknochens vom Brande ergriffen sein musste. Nach Chopart (de necrosi ossium, Paris, 1786) gehört zur Nekrose, dass der abgestorbene Knochen durch einen neugebildeten ersetzt werde. Will man nicht den Brand überhaupt als Necrosis bezeichnen, so fasst man, nach dem Vorgange von Weidmann (de necrosi ossium, Francofurti, 1793), den Begriff Nekrose so auf, dass Knochenbrand überhaupt darunter verstanden wird, gleichgültig in welcher Ausdehnung derselbe eintritt und ohne Rücksicht darauf, ob Wiederersatz des verloren gegangenen Knochenstücks Statt findet oder nicht. Wir werden bei der nachfolgenden Darstellung das Wort Nekrose in diesem Sinne gebrauchen.

2) Dass embolische Verstopfung der Arteriae nutriciae zur Nekrose führen kann, ist erwiesen (vgl. Volkmann, Archiv f. klin. Chirurg. Bd. IV.), obwohl die darauf bezüglichen Experimente von Hartmann (Virchow's Archiv, Bd. VIII. pag. 114) nicht ganz beweisend sind.

3) Ueber Phosphornekrose vgl. Bd. III. Krankh. d. Kieferränder.

Periostes beraubte Knochen immer absterben müsse, setzte man Exfoliation voraus, wo nur Knochen-Entzündung und die von dieser abhängige Osteoporose bestand[1]). — Für die aus Entzündung hervorgehenden Fälle von Nekrose ist die ganze Aetiologie der Knochen-Entzündung mit Einschluss der Periostitis und Osteomyelitis von Bedeutung. (Vgl. auch Knochen-Tuberkel). — Alle inneren oder allgemeinen Veranlassungen der Caries können auch Nekrose zur Folge haben.

Nekrose wird in allen Lebensaltern beobachtet, jedoch häufiger im jugendlichen. Alle Knochen des Skelets können nekrotisch werden, vom Schenkelbein bis zu den Gehörknöchelchen. Prädisposition dazu haben namentlich die breiten, platten Knochen und die compacte Knochensubstanz. Am Häufigsten zeigt sich die Nekrose an der äusseren Tafel der flachen Schädelknochen. An den Extremitäten-Knochen wäre die Frequenz-Scala der Nekrose, nach Béclard[2]): Tibia, Femur, Humerus, Vorderarm-Knochen, Schlüsselbein, Fibula, Mittelfuss- und Mittelhand-Knochen. Dabei sind die ungemein häufigen Nekrosen der Phalangen (sogen. Panaritium, vgl. Bd. IV) ganz übersehen. An den Röhrenknochen wird die Diaphyse häufiger von Nekrose befallen, als die Epiphysen; jedoch ist es irrthümlich, mit Boyer zu behaupten, dass die Gelenk-Enden der Röhrenknochen niemals von Nekrose ergriffen würden[3]). Eben so wenig ist es richtig, dass nur die Substantia compacta der Nekrose unterworfen sei; es giebt Beispiele genug von ausschliesslicher Nekrose der Substantia spongiosa, und Fälle von gleichzeitigem Absterben der compacten und spongiösen Substanz gehören zu den häufigen. — Gleichzeitige oder successiv eintretende Nekrose mehrerer Knochen beruht oft (jedoch nicht immer) auf dyskrasischen Verhältnissen; mehrfache (disseminirte) Nekrose an einem und demselben Knochen hat ihren Grund meist in vorausgegangener Erschütterung desselben.

[1]) Tenon (Recueil des mém. de l'Acad. d. scienc. 1758, 59, 60) hat hierüber bereits entscheidende Versuche gemacht. Er legte bei einem Thiere einen Schädelknochen bloss und liess ihn der Luft ausgesetzt. Ein dünnes Knochenblatt wurde schwarz, starb ab und ward am 30sten Tage abgestossen. Ein anderes Knochenstück wurde blossgelegt, aber mit einem Kataplasma bedeckt. Es wurde nicht missfarbig, bedeckte sich am 10ten Tage mit einem dünnen Häutchen, und es folgte keine Exfoliation. Aehnliche Versuche sind von Cruveilhier gemacht worden. Jeder beschäftigte Chirurg hat Gelegenheit, diesen Vorgang am Menschen zu beobachten. — Vgl. pag. 546 u. f.

[2]) Bullet. de la faculté de médecine de Paris, 1813.

[3]) Wir besitzen schon sehr genaue Beobachtungen über Nekrose des oberen Gelenk-Endes der Tibia von Brodie, des oberen Gelenk-Endes des Humerus von Weidmann, der oberen zwei Drittel des Femur von A. Cooper, des unteren Gelenk-Endes der Tibia von Béclard u. dgl. m. — Vgl. pag. 564.

Sehr eingehende experimentelle Untersuchungen über Entstehungsgeschichte der Knochen-Nekrose verdanken wir F. Busch. Vgl. namentlich dessen Vorträge im Chirurgen-Congress 1876 u. flgd.

**Verlauf und Heilungsprocess.** Das nekrotische Knochenstück erregt als fremder Körper Entzündung in seiner Umgebung, wenn diese auch bis dahin noch nicht bestanden hat. Das Product dieser Entzündung ist theils Eiterung, theils Knochen-Neubildung. Durch die Eiterung wird das todte Knochenstück, welches die Form und Festigkeit des lebenden Knochens behält, aus seinen Umgebungen gelöst; durch die Neubildung von Knochensubstanz wird der Verlust mehr oder weniger vollständig ersetzt[1]). Man bezeichnet das abgestorbene Knochenstück als Sequester, die Lösung desselben als Ausstossung oder Abstossung (Eliminatio, Exfoliatio).

Die Lösung des Sequesters erfolgt, wie die Trennung eines jeden Brandschorfes, durch Demarcations-Entzündung (vgl. Bd. I. p. 320 u. f.); der Sequester aber unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Eschara dadurch, dass er gar nicht oder doch nur in geringem Grade der Fäulniss verfällt. Die Entzündung des Knochens in der Umgebung des Sequesters bedingt Erweiterung der Gefässcanälchen durch Zellenwucherung, Entwickelung neuer Gefässe auf Kosten der Knochensubstanz, somit allmälig Continuitätstrennung in dieser letzteren. Die Spuren der entzündlichen Osteoporose sind auch an dem Sequester wahrzunehmen, dessen Ränder rauh und zackig sind und immer Substanzverluste darbieten, welche man früher irrthümlich aus der „corrodirenden Eigenschaft" des Eiters erklärte. Die aus dem entzündeten Knochen emporwachsenden Granulationen verdrängen allmälig den Sequester, der umspülende Eiter macht ihn beweglicher und hilft seine Ablösung vollenden. Der Wiederersatz geht theils von dem entzündeten Knochen, theils vom Periost aus.

Am Einfachsten zeigen sich diese Verhältnisse bei einer Necrosis partialis superficialis. Complicirter ist der Vorgang, wenn die ganze Dicke eines Knochens brandig wird, d. h. bei einer Necrosis totalis. Die verschiedenen Arten der Knochen bieten in dieser Beziehung einige Verschiedenheiten dar.

Für die Nekrose der flachen Knochen nehmen wir das Schulterblatt als Beispiel. Es handele sich um eine gänzliche Zerstörung des Periostes an der hinteren Seite des Schulterblatts und Nekrose des ganzen Knochens, während das Periost der vorderen Seite unversehrt geblieben ist. Alsdann wird letzteres gefässreicher,

[1]) Dass ein nekrotisches Knochenstück einheilt, ist, wenn es überhaupt vorkommt, jedenfalls ein äusserst seltener Vorgang.

verdickt, löst sich von dem Knochen, indem zwischen beiden eine gallertige Bindegewebswucherung entsteht, welche demnächst von den Rändern her, wo Periost und Knochen ursprünglich am dicksten sind, verknöchert. In der Gegend des Schulterblatts erscheint nun ein Abscess, in dessen Tiefe man schliesslich den todten Knochen fühlt. Derselbe tritt entweder allmälig von selbst hervor, oder kann herausgezogen werden, jedoch mit Zurücklassung seiner Ränder, welche inzwischen zerstört oder auch wohl in dem sie umfassenden Falze des Periostes erhalten wurden. Unterdessen hat sich, bedeckt von dem todten Knochen, der neue bereits entwickelt, die Muskel-Insertionen sind mehr oder weniger vollständig auf ihn übergegangen, und die zurückbleibende Functionsstörung kann verhältnissmässig unbedeutend sein. — Ist das Periost der hinteren Fläche des Schulterblatts unversehrt, das vordere zerstört, so geht die Knochen-Neubildung von der hinteren Seite aus, und die Abstossung erfolgt auf der Seite der Fossa subscapularis, zwischen ihr und den Rippen. — Das Periost kann auch auf beiden Seiten des nekrotischen Knochens erhalten sein. Dann wird der Sequester durch neugebildete Knochenschichten von beiden Seiten her umschlossen, eingekapselt. An den Rändern hängen die 3 Blätter, aus denen alsdann die Scapula besteht, Anfangs noch zusammen; allmälig aber erfolgt Ablösung des Sequesters auch an diesen Stellen und endlich Ausstossung desselben, — nachdem er gewöhnlich, wegen der Rarefaction, die sein Gewebe durch die der Nekrose vorausgegangene Entzündung erfahren hat, in mehrere Stücke zerfallen ist, — durch grössere Oeffnungen in den neugebildeten Knochentafeln.

Die Nekrose der Röhrenknochen (vgl. Fig. 74, 75, 76, 77) bietet die grösste Mannigfaltigkeit dar. Nehmen wir an, ein Röhrenknochen sei auf eine gewisse Strecke[1]) in seiner ganzen Dicke nekrotisch, das Knochenmark aber zerstört, wie dies bei einer totalen Nekrose der Röhrenknochen fast immer der Fall sein muss[2]). Alsdann wird das Periost durch eine Zellenschicht vom Knochen getrennt, schwillt an, verdickt sich und erzeugt auf seiner inneren Seite einen neuen, den Sequester mit weiter Höhle umfassenden Knochen. Der todte Knochen wird gleichsam eingesargt und der neue, ihn umfassende erhält deshalb auch den Namen Todtenlade, Capsula

[1]) Ein Röhrenknochen kann auch in seiner ganzen Länge absterben. Am Häufigsten beobachtet man diese Necrosis totius ossis an den Phalangen.

[2]) Aeusserst selten liefert das Mark, während der Röhrenknochen abstirbt, eine stabförmige Verknöcherung, welche an beiden Enden mit den unversehrt gebliebenen Epiphysen in feste Verbindung treten und somit die abgestorbene Röhre festhalten kann, — Necrosis tubulata, nach Blasius.

sequestralis. In dieser Todtenlade befinden sich kleinere und grössere Löcher. Erstere dienen den ernährenden Gefässen zum Eintritt, letztere sind die Austrittsöffnungen für den im Innern der Kapsel gebildeten, das todte Knochenstück umspülenden Eiter und die abgelösten Stücke des Sequester. Sie stehen daher auch immer im Zusammenhange mit mehr oder weniger langen Fistelgängen oder




Fig. 74—77, Copien aus Bourgery's Traité de l'anatomie de l'homme, etc. — Fig. 74. Nekrose des Humerus im Mittelstück des Knochens. Der Sequester ist aus der unvollkommen und unregelmässig gebildeten Knochenlade entfernt. — Fig. 75. Nekrose des Humerus in seiner ganzen Dicke und beinahe in seiner ganzen Länge. Die Todtenlade ist sehr fest und vollständig. Der in ihr enthaltene Sequester kann durch die Kloaken hindurch gesehen werden. — Fig. 76. Totale Nekrose des Mittelstücks der Tibia. Die Capsula sequestralis noch wenig entwickelt. — Fig. 77. Nekrose des unteren Endes des Femur. Der Knochen ist im unteren Dritttheil quer durchgesägt und ein Stück *C* aus der Capsula sequestralis ausgeschnitten, um auf dem Durchschnitt die Dicke und die spongiöse Structur derselben zu zeigen. In dem unteren Ende *B* steckt der noch festsitzende Sequester *b*. Das obere Ende *A* zeigt in der Nähe der Schnittlinie eine grosse, durch 2 Trepankronen bewirkte Oeffnung.

Geschwüren der Weichtheile. Diese grösseren Oeffnungen der Capsula sequestralis werden Foramina grandia[1]) oder Kloaken[2]) genannt. Ihre Zahl ist sehr verschieden. Ihre Grösse steht gewöhnlich in umgekehrtem Verhältniss zu ihrer Anzahl. Häufig, jedoch keineswegs constant, finden sich Kloaken an den Stellen der Foramina nutricia des normalen Knochens und gewöhnlich verlaufen sie, wie jene, in schräger Richtung. Ihre Gestalt ist höchst verschieden; gemeinhin ist ihr innerer Umfang grösser als ihr äusserer. Die sie auskleidende Membran ist eine Fortsetzung der Fistelmembran. Sie liegen fast immer an dem abhängigsten Theile des Knochens, entstehen meist erst, wenn der Sequester schon von Eiter umspült ist, und verdanken der lückenhaften Bildung oder Resorption der Knochensubstanz ihre Entstehung. Entwickelt sich die Capsula sequestralis von Anfang an nur in unvollständiger Weise, so dass in ihr grosse unregelmässige Knochenlücken, deren Ausdehnung oft derjenigen des Sequester gleich ist, vorhanden sind, so kommt es gar nicht zur Bildung der eigentlichen Kloaken. Diese Knochenlücken selbst können freilich als Kloaken bezeichnet werden, jedoch unterscheiden sie sich von ihnen dadurch, dass sie bei weitem nicht immer mit Fistelgängen in den Weichtheilen communiciren. Zuweilen sind sie durch feste Membranen verschlossen, indem es zwar zur Entwickelung von Bindegewebe, aber nicht zur Verknöcherung gekommen ist.

Wir unterscheiden, ausser der totalen und der, bereits im Allgemeinen erläuterten, oberflächlichen partiellen Nekrose an den Röhrenknochen noch eine dritte Art, die Necrosis partialis centralis. Werden die der Markhöhle zunächst gelegenen Lamellen nekrotisch (wobei die Integrität des Knochenmarkes natürlich nicht bestehen kann), so gerathen die weiter nach Aussen gelegenen Knochenlamellen in Entzündung, werden porös, gehen an einzelnen Stellen in Verschwärung über und bilden auf solche Weise, während von dem entzündeten Periost her neue Knochenschichten aufgelagert werden, eine gleichfalls mit Kloaken versehene Kapsel um den abgestorbenen centralen Theil des Knochens.

Die seltenste und merkwürdigste Form der Necrosis partialis centralis ist die Schichtnekrose, bei welcher nur die mittleren Schichten der compakten Knochensubstanz nekrotisch werden, während gegen die Peripherie sowohl als gegen die Markhöhle noch Schichten erhalten bleiben. Vgl. Stadelmann, Bemerk. z. Lehre v. d. operat. Behandl. d. Nekrose. Nürnberg, 1859. — R. Volkmann, l. c. pag. 291.

[1]) Nach Troja (Neue Beobachtungen und Versuche über die Knochen, übersetzt von Schönberg, Erlangen, 1828).

[2]) Nach Weidmann (vgl. das Citat auf pag. 572).

Manche Schriftsteller haben behauptet, dass eine totale Nekrose in der vorhin geschilderten Weise überhaupt nicht vorkomme und dass die vermeintliche neue Knochenkapsel immer nur aus einer Auflockerung und Anschwellung der peripherischen Schichten des alten Knochens hervorgehe. Man hat sich in dieser Beziehung besonders auf den Umstand berufen, dass der Sequester stets ein geringeres Volumen zeigt, als das Knochenstück, welchem er entspricht, im gesunden Zustande hatte, dass derselbe ferner stets zackig und uneben ist und an seiner Oberfläche keineswegs dieselben Vorsprünge und Vertiefungen darbietet, welche der normale Knochen besitzt. Von Anderen dagegen wird behauptet, dass gerade die Necrosis partialis centralis gar nicht vorkomme, indem das geringe Volumen und die Unebenheiten der Sequester theils als Folgen der vorausgegangenen Entzündung, theils als mechanische Wirkungen des von den Granulationen ausgeübten Drucks zu betrachten seien. Letztere Erklärungen sind zwar vollkommen begründet; genaue Untersuchungen aber der Sequester sowohl, als der Knochenkapseln, und vor Allem die zahllosen Versuche an Thieren, welche über diesen Gegenstand angestellt worden sind, ergeben mit Bestimmtheit, dass beide Arten der Nekrose, sowohl die partielle centrale, als auch die totale unter den oben erörterten Verhältnissen vorkommen können.

Bei der Nekrose der kurzen Knochen ist der Vorgang ähnlich, wie an den Röhrenknochen. Das Periost und die umliegenden Gewebe schwellen an und lösen sich vom Knochen; das Periost aber liefert neue Knochenschichten, welche den abgestorbenen Knochen einkapseln. Dieser wird nachträglich, unter dem Einflusse des ihn umspülenden Eiters, macerirt und in der bereits beschriebenen Weise durch Kloaken in einzelnen Stücken ausgestossen. Zuweilen trägt auch die corticale Schicht des Knochens zur Bildung der Kapsel bei.

Die Ausstossung der gelösten Sequester erfolgt um so leichter, je oberflächlicher sie liegen, je weniger vollständig sie eingekapselt sind, je günstiger für ihr Austreten im letzteren Falle die Oeffnungen (Kloaken) der Kapsel gelegen sind. Meist liegen letztere sehr ungünstig, indem sie keineswegs zu den Enden des Sequesters führen, sondern die dicken Wandungen der Todtenlade vorwiegend rechtwinklig gegen die Längsachse des Knochens, mithin auch des Sequesters, wenn auch in etwas schräger Richtung, durchbohren. Deshalb gehört denn auch die Ausstossung eines eingekapselten Sequesters zu den Seltenheiten und kommt meist erst nach vorgängiger Ausweitung der Kloaken durch die, in Folge des Drucks der Sequesterspitze eingeleitete Ulceration (Caries) zu Stande. Verweilt ein ge-

löster Sequester allzu lange in der Kapsel, so erfolgt schliesslich ulceröse Zerstörung derselben in grossem Umfange, häufig mit den übelen Folgen offener Eiterungen, ohne zur Ausstossung zu führen.

Der neugebildete Knochen, welcher schliesslich aus der Entwickelung der Todtenlade hervorgeht, ist aussen (wenn es ein Röhrenknochen ist, auch innen) von einer gefässreichen Membran überzogen, welche entweder vollständig neugebildet oder blos aus dem alten, erhaltenen und durch die Entzündung verdickten Periost entstanden ist. Das Knochenmark wird niemals vollständig und niemals in regelmässiger Form wieder ersetzt. Das Innere des nach einer vollständigen Nekrose neugebildeten Röhrenknochen gleicht zu Anfang einiger Maassen dem Schlüsselbein, welches bekanntlich keine Markhöhle enthält. Allmälig kann sich letztere auch noch bilden, bald an dieser, bald an jener Stelle, gewöhnlich nicht als eine einfache röhrenförmige Lücke, sondern in der Form mehrerer, durch knöcherne Scheidewände getrennter Zellen. Der neugebildete Knochen ist Anfangs biegsam oder doch brüchig, auch sehr leicht, weil er sehr porös ist. An seiner Oberfläche bemerkt man eine grosse Menge kleiner Oeffnungen, durch welche Gefässe eindringen. Später wird sein Gewebe dichter und fester, aber nur höchst selten verlieren sich die Rauhigkeiten, Höcker und Zacken an seiner Oberfläche gänzlich. Jedenfalls ist noch lange, nachdem die Heilung beendet, gewöhnlich für die ganze Lebensdauer, der neugebildete Knochen umfänglicher und, sofern er noch im Wachsthum begriffen war, auch länger als derjenige, welchen er ersetzt hat. (Vgl. pag. 547.)

**Symptome.** Obgleich Knochen-Nekrose nicht immer auf Entzündung beruht, so verläuft sie doch immer unter Entzündungs-Erscheinungen: Schmerz, Geschwulst, Röthe, weiterhin Eiterung u. s. f.

Uebrigens sind die Erscheinungen verschieden, je nach der Art und nach dem Sitz der Nekrose.

a) Oberflächliche Nekrose in Folge von Periostitis. Schmerzhaftigkeit an der entsprechenden Stelle, welche durch Druck vermehrt wird; Bildung einer diffusen teigigen Geschwulst, über welcher die Haut sich röthet, bläulich wird und endlich verschwärt. Dann Nachlass der Schmerzen, üppige Granulationen, welche nur einen engen Fistelgang übrig lassen, in dessen Tiefe der weissgrau oder schwarz gefärbte Knochen liegt. Die Farbe des letzteren wird um so dunkler, je mehr er der Luft ausgesetzt ist. Bei der Berührung mit der Sonde vernimmt man einen hellen Ton und empfindet einen festen Widerstand. Sobald die Exfoliation erfolgt ist, wachsen, gleichsam hinter dem Sequester her, die Granulationen üppig empor und vernarben,

wenn die Ausfüllung bis zur Oberfläche gediehen ist. — Dieselben Erscheinungen, mit Ausnahme des Abscesses, beobachtet man, wenn ein blossliegender Knochen abstirbt.

b) Nekrose ohne primäre Betheiligung des Periostes ist in der Regel beträchtlich ausgedehnter. Ausser den eben angegebenen Symptomen fehlen während des Verlaufs niemals Störungen des Allgemeinbefindens. Vgl. „Osteomyelitis".

c) Die eingekapselte Nekrose der Röhrenknochen ist zuweilen im Anfange schwer zu erkennen, besonders wenn der Knochen von dicken Weichtheilen umgeben ist. Gewöhnlich ist der Schmerz das zuerst auffallende Symptom. Er sitzt tief und ist sehr heftig, zuweilen nächtlich exacerbirend. Demnächst entwickelt sich an der schmerzhaften Stelle, gewöhnlich unter Fieberbewegungen, eine Geschwulst, mit deren Wachsthum die Schmerzen nachlassen. Mehrfache Abscesse entstehen in der Umgegend und entleeren demnächst unverhältnissmässig grosse Mengen von Eiter, ohne dass dadurch ein beträchtliches Sinken der Geschwulst herbeigeführt würde. Zuweilen entwickeln sich die Abscesse mit grosser Schnelligkeit. Man glaubt eine Phlegmone vor sich zu haben, schneidet ein, entleert Eiter; in der Nachbarschaft entstehen neue Eiterherde, und wenn auch der eine oder der andere nach der Incision heilt, so lässt die Mehrzahl doch die oben beschriebenen fistulösen Gänge zurück. Durch den geöffneten Abscess oder Fistelgang gelangt man mit dem Finger oder der Sonde zu dem nekrotischen Knochen, den man, je nach der Dauer und dem Gange der Krankheit, mehr oder weniger vollständig von seiner Kapsel umschlossen findet. Oft kann man von mehreren Fistelgängen aus denselben Sequester erreichen. Man führt dann von verschiedenen Seiten gleichzeitig Sonden ein, um sich von der Zahl und Grösse der Sequester zu überzeugen. Sind sie klein, so erfolgt ihre Ausstossung oft ohne besondere Zufälle. Verweilt dagegen der Sequester wegen räumlichen Missverhältnisses längere Zeit nach seiner vollständigen Ablösung, welche man im Allgemeinen nach 8 bis 12 Wochen erwarten kann, fort und fort in der Todtenlade, so veranlasst er schliesslich Verschwärung dieser selbst, sowie der benachbarten Knochen und Weichtheile, unter den Erscheinungen des sogenannten Pseudo-Erysipels. Dann folgt oft Pyämie oder hektisches Fieber unter gänzlicher Aufreibung der Kräfte des Patienten durch die massenhaften Eiterverluste.

d) Die Nekrose der Gelenk-Enden wurde bereits pag. 573 erwähnt und wird uns bei der Gelenk-Entzündung nochmals beschäftigen.

**Diagnose.** Nach unseren jetzigen anatomischen Kenntnissen wird die in älterer Zeit häufig begangene Verwechselung der Nekrose mit anderen Knochenkrankheiten besonders mit Pseudoplasmen nicht zu befürchten sein (vgl. Cap. III.). Wo irgend der Verdacht einer Nekrose besteht, darf man nicht müde werden, zu sondiren, zu dilatiren und wieder zu sondiren. Diagnostische Operationen sind im weitesten Umfange zu empfehlen, namentlich auch das Oeffnen einer zweifelhaften Knochenkapsel, wenn die, vielleicht auf grossen Umwegen, andauernd entleerten Eitermassen den Verdacht erregen, dass gelöste Sequester in ihr sich befinden. Zweifelhafte Fälle der Art sich selbst zu überlassen, ist gefährlicher, als tiefe Einschnitte zu machen, um eine klare Einsicht zu gewinnen.

Die grössten Schwierigkeiten machen solche Fälle von eingekapselter Nekrose, in denen, trotz Monate langer Dauer der Krankheit, noch kein Aufbruch nach Aussen oder ein Aufbruch mit weithin gewunden verlaufenden Fistelgängen erfolgt ist, so z. B. am Femur Aufbruch an der inneren Seite, während der Eingang in die Kapsel sich an der äusseren Seite befindet. Man darf aber auch nicht aus jedem zum Knochen verlaufenden Fistelgang auf Nekrose schliessen. Abgesehen vom „Knochenabscess", kann es sich auch um Senkungsabscesse handeln, welche ganz anderen Ursprungs sind.

Die Unterscheidung von Caries und Nekrose stützt sich, nächst der Anamnese und der Berücksichtigung der bei Caries fast immer, bei Nekrose dagegen verhältnissmässig selten bestehenden Dyskrasien, wesentlich auf die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Merkmale, deren Einzelwerth jedoch, nach den vorausgehenden Erläuterungen, nicht zu hoch angeschlagen werden darf.

| | Caries. | Nekrose. |
|---|---|---|
| 1. Beschaffenheit des Geschwürs, | | |
| a) Rand | weit unterminirt, schlaff oder callös. | eng, fest, mit üppigen Granulationen besetzt. |
| b) Grund | speckige, schlaffe, leicht blutende Granulationen auf dem Knochen. | üppige Granulationen, ohne Zusammenhang mit dem nekrotischen Knochen. |
| c) Secret | vorwiegend Jauche. | meist guter Eiter. |
| d) Umgebung | ödematös, missfarbig. | fast normal. |
| 2. Beschaffenheit des Knochens | brüchig, leicht blutend, sehr schmerzhaft bei der Berührung, liefert gar keinen oder einen ganz dumpfen Schall beim Aufschlagen der Sonde. | hart, meist glatt, wenig empfindlich, grau oder schwarz, hell tönend beim Aufstossen der Sonde. |
| 3. Sitz | fast ausschliesslich in spongiösen Knochen. | vorzugsweise in compacten Knochen. |
| 4. Ausdehnung | die Verschwärung ergreift den Knochen und die Weichtheile. | der Brand bleibt auf den Knochen beschränkt. |

**Prognose.** Knochenbrand ist an sich keine lebensgefährliche Krankheit. Selbst für die Brauchbarkeit des erkrankten Theils ist er nicht immer bedenklich, da der absterbende Knochen in der Regel ersetzt wird. Mit vollständiger Sicherheit ist Heilung zu erwarten, wenn die Nekrose oberflächlich und wenig ausgebreitet ist. Dagegen ist sie als eine bedenkliche Krankheit zu bezeichnen, wenn sie ihren Sitz in der Tiefe hat, weit ausgedehnt ist, insbesondere durch die ganze Dicke eines tief gelegenen Knochens sich erstreckt. Die Heftigkeit und Ausdehnung der Entzündung, weiterhin der Eiterung, und die dadurch bedingte Gefahr des hektischen Fiebers oder der Pyämie begründen diese übele Prognose. Dies ist um so wichtiger, als in solchen Fällen nur durch operative Eingriffe Hülfe geleistet werden kann. Besteht Nekrose an einem der Knochen, welche die Schädel-, Brust- und Bauchhöhle begrenzen, so bedingt die Nachbarschaft und daher auch Mitleidenschaft der Eingeweide oft besondere Gefahren. Ebenso verhält es sich mit der Nekrose in der Nähe eines Gelenkes.

Die **Behandlung** ist theils eine prophylaktische, theils beabsichtigt sie die Abstossung des Sequesters zu befördern, ihn herauszuziehen, den Wiederersatz und die Vernarbung zu leiten.

Die prophylaktische Behandlung bezieht sich selten auf Bekämpfung einer zu Grunde liegenden Dyskrasie, meist ist sie eine rein örtliche. In letzterer Beziehung ist die Behandlung jeder Periostitis, die Entleerung von Eiter durch eine das Periost spaltende Incision, u. dgl. m. als eine gegen die Nekrose gerichtete Prophylaxis zu betrachten. Hierher gehört auch die Sorge, dass zufällig entblösste Knochen möglichst bald wieder, — und zwar wo möglich mit lebenden Theilen bedeckt, sonst aber doch feucht erhalten werden, dann die Fernhaltung aller reizenden Substanzen, die Vermeidung der Entblössung eines Knochens bei Operationen, sofern dieselbe nicht unbedingt nothwendig ist, u. s. f.

Ist die Nekrose bereits ausgebildet, so hat man zunächst die in der Umgegend des alten Knochens auftretende Entzündung in Schranken zu halten. Dabei vermeide man aber Blutentziehungen, da der Kranke für den Process der Ausstossung und des Wiederersatzes guter Kräfte bedarf.

Bei oberflächlicher Nekrose hat man nur die sich bildenden Abscesse zu öffnen und den Sequester, sobald er vollständig gelöst ist, auszuziehen. Die früher in grosser Menge vorgeschlagenen und angewandten Mittel, um die Abstossung zu beschleunigen, das Brennen, Aetzen, Abkratzen des Periostes u. dgl. m., führen durchaus nicht

zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes, sondern bedingen nur eine weitere Ausdehnung der Nekrose.

Bei der eingekapselten Nekrose (der centralen und der totalen) sind häufig mechanische Hindernisse, welche die Ausstossung des Sequesters unmöglich machen oder doch verzögern, durch operative Eingriffe zu beseitigen, da das längere Verweilen desselben tödtliche Zufälle veranlassen kann (vgl. pag. 580 u. flgd.). Die Befreiung des Sequesters geschieht durch hinlängliche Eröffnung der Capsula sequestralis mit Meissel und Hammer oder mittelst des Trepans, des Osteotoms, kleiner Stichsägen und schneidender Knochenzangen. Eine solche Operation heisst Nekrotomie (Necrotomia). Zur Anlegung der Oeffnung wählt man eine Stelle, an welcher die Capsula sequestralis ohne Verletzung bedeutender Gefässe und Nerven zugängig ist, und wo das eine Ende des Sequesters durch eine Kloake deutlich gefühlt werden kann. Die Kapsel wird durch einen grossen, bis auf den Knochen eindringenden Längsschnitt blossgelegt, von welchem aus man mit stumpfen Instrumenten (Schabeisen) das meist schwielig verdickte Periost nach den Seiten zurückschiebt. Zuweilen reicht das Fortnehmen der zwischen zwei Kloaken bestehenden Knochenbrücke hin, zuweilen sogar die Erweiterung einer Kloake mittelst des Meissels, der Säge, oder der schneidenden Knochenzange.

Zu diesem Behuf ist bei dünnen Kapseln die, nach den Angaben Nélaton's, von Lüer verfertigte Hohlmeissel-Zange recht bequem. Ihre Wirkung hat vor derjenigen des Meissels den Vorzug, dass keine Erschütterung stattfindet. Dagegen arbeitet man mit dem Meissel viel schneller und kann, wenn er nur scharf genug ist, nachtheilige Erschütterungen auch recht wohl vermeiden, so dass ich, nach Hunderten von Erfahrungen, doch Meissel (namentlich die grossen Hohlmeissel der Tischler) und Hammer für die wesentlichen Instrumente zur Nekrotomie erklären muss. Bei dicken Sequestralkapseln ist die schneidende Zange gar nicht zu brauchen.

Wo grosse Sequester zu entfernen sind, und nur verhältnissmässig kleine Kloaken bestehen, legt man in der Nachbarschaft einer Kloake eine neue Oeffnung an und vergrössert diese, indem man die Knochenbrücke zwischen ihr und der Kloake wegnimmt. Immer mache man die Oeffnung so gross, dass bei der Ausziehung des Sequesters (welche übrigens oft recht feste Zangen und eine kräftige Hand erheischt) Quetschung oder Erschütterung der Kapsel vermieden werden kann. Eine grosse, weite, muldenförmige Oeffnung in der Sequestral-Kapsel ist keineswegs ein Hinderniss für die Heilung, sondern dient vielmehr zu deren Förderung. Die Ausfüllung der Lücke erfolgt immer nur durch Knochengranulationen, welche sich desto später vom Grunde und von den Seiten her erreichen und daher auch

desto später vernarben, je tiefer die zurückgelassene Rinne oder Mulde ist. Die früher dringend empfohlene Schonung der in der Kapsel um den Sequester herum aufgewachsenen Granulationen gewährt keinen Vortheil; dieselben gehen fast ausnahmslos zu Grunde. Man schabt sie am Besten ganz heraus, um für die neuen Knochen-Granulationen freies Feld zu schaffen.

Allerdings kann anderer Seits in manchen Fällen, namentlich wenn die gegenüber liegende Wand der Kapsel sehr dünn und porös ist, wünschenswerth sein, dass nicht ein allzu grosser Theil der Kapsel entfernt werde, ja sogar, dass eine ausgedehnte Entblössung derselben unterbleibe. Die Festigkeit der immer nur aus lockerem, spongiösem Gewebe bestehenden Kapsel könnte sonst auf die Dauer leiden, zumal die Operationslücke oft nur durch fibröses Gewebe ausgefüllt wird. Daher ist das Auskunftsmittel Dupuytren's keineswegs ganz zu verwerfen, dass man unter solchen Verhältnissen sehr grosse Sequester (wie sie freilich nur selten vorkommen) in der Kapsel selbst zerbrechen und dann stückweise ausziehen soll. Zum Zerbrechen des Sequesters reicht eine schmale schneidende Knochenzange aus. Wo sich im Voraus erkennen lässt, dass es nothwendig oder nützlich wäre, den Sequester zu zerbrechen, ist es zweckmässig, die Eröffnung der Todtenlade in ihrer Mitte vorzunehmen, da die Zerstückelung von dieser Stelle aus leichter gelingt, als von dem einen Ende her. — Die Sequestralkapsel zum Behuf der Entfernung eines grossen Sequesters sammt diesem selbst quer zu durchsägen und dann durch Umbiegen des Gliedes den erforderlichen Raum für die Extraction zu gewinnen, gewährt keinen Vortheil und erfordert dieselbe Nachbehandlung, wie ein complicirter Bruch.

Während der Eröffnung der Sequestralkapsel findet, wenn man prophylaktische Compression oder künstliche Blutleere nicht anwendet, eine beträchtliche Blutung Statt. Dieselbe rührt aus den Gefässen der Kapsel selbst her und ist nur deshalb so bedeutend, weil diese sich im Knochengewebe nicht zusammen- und zurückzuziehen vermögen. Sollte sie nach Beendigung der Operation fortdauern, so kann man durch die Tamponade mit Sicherheit ihrer Herr werden[1]). Bei weitem zweckmässiger ist es jedoch, die ganze Operation an der vorher blutleer gemachten Extremität auszuführen, nicht blos weil man dem Kranken Blut erspart, sondern auch, weil man das Operationsfeld besser übersehen kann. Es empfiehlt sich dann auch die Tamponade (am Besten mit einer carbolisirten Mullbinde, vgl. pag. 111) zu machen, bevor man wieder Blut in die Extremität einströmen lässt. Jedenfalls müssen Tamponade und Verband, — nöthigenfalls nach

[1]) Eine fast vereinzelte Ausnahme hat W. Busch (chirurg. Mittheil. aus der Bonner Universitäts-Klinik, Berlin 1863, Separat-Abdruck aus d. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. IV.) beobachtet; die Blutung wurde tödtlich, obwohl Busch noch die Femoralis und die Profunda femoris unterband. — Ich bin gleichfalls einmal durch eine solche Blutung zur Unterbindung genöthigt worden; sie kam aus einer erweiterten Arterie des Periostes.

vorgängigem Ausspülen der Knochenlade mit einer 5procentigen Carbolsäure- oder 8procentigen Chlorzink-Lösung — streng antiseptisch ausgeführt werden. Zur Verhütung einer allzu heftigen Entzündung empfahl man früher, nach jeder bedeutenden Nekrotomie Eisumschläge oder, in Ermangelung des Eises, andauernde Irrigationen mit kaltem Wasser mehrere Tage lang anzuwenden. Dadurch sollte dann auch einer weiteren Blutung Einhalt gethan werden. Bei einer solchen Nachbehandlung habe ich sogar in scheinbar verzweifelten Fällen die schon bestehenden, weit verbreiteten Entzündungen schnell rückgängig werden, und den Kranken ohne weitere Zufälle genesen sehen. Von Anderen wurden bedenkliche, sogar lebensgefährliche Blutungen, heftige Entzündungen, besonders aber Pyämie als mögliche Folgen geschildert. Wahrscheinlich war der verschiedene Erfolg abhängig theils vom Kräftezustande des Patienten, theils von dem Grade der Befestigung, welche der Sequester zur Zeit der Operation noch besass, theils und zumeist wohl von der auf die Ausführung der Operation und die Nachbehandlung verwendeten Sorgfalt. — Bei antiseptischem Verfahren ist ein übeler Ausgang wohl äusserst selten. Die Anwendung der Kälte ist dabei ganz entbehrlich.

Man sollte die Nekrotomie niemals verschieben, wenn der Sequester gelöst ist und bei beträchtlicher Eiterung dennoch nicht ausgestossen wird. Um über die Lösung Gewissheit zu erlangen, sind probatorische Einschnitte und Erweiterungen der Kloaken unter antiseptischen Cautelen nicht blos erlaubt, sondern empfehlenswerth.

Kann man sich mit dem Finger oder mittelst zweier, von verschiedenen Kloaken aus eingeführten Sonden direct von der Beweglichkeit des Sequesters überzeugen oder ihn mit einer Kornzange hin und her bewegen, so ist die Entscheidung leicht. Anderen Falls hat man auch auf die seit dem Beginne der Erkrankung verflossene Zeit Rücksicht zu nehmen. Nach 12 Wochen ist die Lösung mit grösster Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Stromeyer hebt hervor, dass nach Vollendung der Lösung die den Sequester umgebenden Granulationen besonders leicht bluten.

Ergiebt sich, dass der Sequester mit dem Gelenk-Ende eines Knochens noch in festem Zusammenhange steht, so ist zunächst das antiseptische Verfahren desto strenger durchzuführen, demnächst aber zu erwägen, ob überhaupt noch Heilung mit Erhaltung einer brauchbaren Extremität möglich oder ob nicht zweckmässiger die Amputation zu machen ist. Droht dem Leben des Kranken Gefahr durch die Verjauchung der Weichtheile, zumal bei Betheiligung des benachbarten Gelenkes, und lässt sich der aseptische Zustand nicht sofort herstellen, so ist nicht die Nekrotomie, sondern die Amputation vorzunehmen.

Mit Rücksicht auf die bedeutende Eiterung, welche durch die Anwesenheit eines Sequesters bedingt wird und die langdauernde, massenhafte Granulationsbildung, welche nach seiner Entfernung zur Ausfüllung der Todtenlade (auch bei antiseptischer Behandlung) erforderlich ist, hat man die Kräfte des Patienten durch leicht verdauliche, plastische Nahrungsmittel, auch durch Wein, Chinin und Eisen zu unterstützen.

## VIII. Knochen-Brüchigkeit und Knochen-Erweichung. Osteopsathyrosis; Fragilitas, Mollities, Curvaturae ossium.

Veränderungen in der Festigkeit einzelner oder auch sämmtlicher Knochen des Skelets können durch sehr verschiedene Einflüsse und Vorgänge verursacht werden, so z. B. durch Mangel der zur Ernährung der Knochen nothwendigen Kalksalze in den Nahrungsmitteln, durch mangelhafte Entwickelung des Callus bei Knochenbrüchen (vgl. pag. 345 u. f.), durch die Mehrzahl der im Knochengewebe sich entwickelnden Neubildungen. Eine wirkliche Biegsamkeit der Knochen kann nur durch den Mangel der Kalksalze in ihnen veranlasst werden, da von deren Anwesenheit die Festigkeit und Sprödigkeit des Knochengewebes abhängt. Versuche an Thieren haben die, nach chemischen und physiologischen Gesetzen vorauszusehende Thatsache festgestellt, dass bei einer, übrigens reichlichen Fütterung mit Substanzen, welche arm oder ganz frei von Kalksalzen sind, sehr bald ein hoher Grad von Biegsamkeit der Knochen und zuletzt eine vollkommene Unbrauchbarkeit derselben zu irgend welchen Bewegungen eintritt[1]). Zugleich entwickelt sich aber bei solchen Versuchen auch immer ein sehr beträchtliches Allgemeinleiden, bedingt durch die Störung in dem Ernährungsvorgang aller übrigen Organe, da auch in der Zusammensetzung der Weichtheile die Kalksalze eine bedeutende Rolle spielen. Diese, durch fehlerhafte chemische Zusammensetzung der Knochen bedingte Biegsamkeit (Halisteris, malacia halisteretica) ist jedoch ohne gleichzeitige Veränderungen der Structur (Osteoporose) beim Menschen noch nicht beobachtet worden. An den Epiphysen rachitischer Knochen kommen allerdings Stellen vor, welche als der Kalksalze beraubte Knochensubstanz gedeutet werden könnten. Diese sind aber,

[1]) Vgl. Chossat, Recherches expérimentales sur l'inanition. Paris 1843. — Ueber das bei Thieren häufige Vorkommen der Osteomalacie und der Rachitis, über die Zusammengehörigkeit beider und ihre Abhängigkeit von Kalkmangel in der Nahrung hat Roloff eine interessante Arbeit geliefert, Virchow's Archiv, Bd. 37 (1866), pag. 433—503.

wie wir weiter unten sehen werden, vielmehr als Knorpel aufzufassen, welcher zwar in seiner Structur knochenähnlich geworden, aber noch nicht verknöchert ist. In der Regel lässt sich die vermeintliche Biegsamkeit auf einen verschieden hohen Grad von Brüchigkeit reduciren. Diese aber entspringt aus Veränderungen der Structur, welche theils auf ganz mechanische Weise durch den Druck einer im Knochen oder in seiner Nachbarschaft entwickelten Geschwulst (vgl. das folg. Capitel) bedingt werden, theils auf Osteoporose beruhen, welcher ihrer Seits entweder durch den, bereits bei der Knochen-Entzündung besprochenen Resorptionsprocess oder als eine physiologische Abänderung der Knochenstructur im höheren Alter zu Stande kommt.

Sofern man von „Brüchigkeit der Knochen" schlechtweg spricht, bezieht sich dies wesentlich auf die Rarefaction des Knochengewebes in Folge von Knochen-Entzündung.

Von dieser Auffassung der Osteoporose, als eines Productes der Knochen-Entzündung, weicht Rokitansky (Lehrbuch d. pathologischen Anatomie. Wien, 1855 u. f., Bd. II. pag. 102) in sofern ab, als er neben der auf Entzündung beruhenden auch noch zwei Formen der durch Atrophie des Knochengewebes veranlassten Osteoporose als concentrische und excentrische Atrophie der Knochen unterscheidet. Fälle der Art lassen aber auch die Deutung zu, dass es sich entweder um physiologische, d. h. durch das höhere Alter bedingte Veränderungen des Knochengewebes, oder aber um die Folgen einer vorausgegangenen oder chronisch fortbestehenden Entzündung handle. Wir reihen deshalb die Knochenbrüchigkeit, sofern sie nicht von Neubildungen im Knochen abhängig ist, der Knochen-Entzündung und ihren Ausgängen an, indem wir die physiologische Altersatrophie um so mehr kurz übergehen zu können glauben, als der ihr zu Grunde liegende Resorptionsprocess mit dem bei der Knochen-Entzündung auftretenden wesentlich übereinstimmt.

Jedenfalls wird anerkannt, dass erhöhte Porosität der Knochen den Grund für die Brüchigkeit in den hier zu berücksichtigenden Fällen abgiebt. Dass man früher, ohne zureichenden Beweis, alle möglichen Dyskrasien und Diathesen als Ursachen der Knochenbrüchigkeit aufgeführt hat, wurde bereits erwähnt[1]). — In manchen Fällen hat sich die Erblichkeit derselben nachweisen lassen; in anderen bestand die Knochenbrüchigkeit ohne nachweisbare Ursache von frühester Jugend bis zum spätesten Alter. Meist schliesst diese aus unbekannter Ursache entstandene Brüchigkeit der Knochen die Heilung der Fracturen durch Callus nicht aus.

Die Veränderungen der Structur, sowie der Consistenz und Form des Knochens sind verschieden, je nachdem entweder der bereits vollständig ausgebildete, erwachsene Knochen porös wird, — oder aber der noch in der Entwickelung begriffene, wachsende Knochen

[1]) Vgl. pag. 335. — Eine besondere Berühmtheit hat Saillant's Gichtkranker, der so leicht war, dass zwei Männer ihn im Bade unter Wasser halten mussten.

eine Störung seiner Ausbildung erleidet. Dieser Unterschied ist schon lange, bevor man eine richtige Einsicht in das Wesen dieser Processe gewonnen hatte, empirisch festgestellt worden. Dic Verminderung der Consistenz des wachsenden, kindlichen Knochens wurde Rachitis, diejenige, welche bei Erwachsenen auftritt, Osteomalacie genannt. — Die Pathogenese beider ist erst in neuester Zeit, namentlich durch die Untersuchungen von Hermann Meyer[1]) und von Virchow[2]) aufgehellt worden.

### A. Osteomalacie. Osteomalacia. Malacosteon s. Rachitis adultorum.

Nach den Angaben von Lobstein[3]) hat schon ein alter arabischer Arzt die Knochen-Erweichung der Erwachsenen beobachtet, da er von einem Manne erzählt, welcher sich in einer Palmenmatte tragen liess, „weil er nur noch im Kopf, im Genick und in den Händen Knochen besass, während alle anderen Theile seines Skelets vollkommen biegsam waren und willkürlich gar nicht bewegt werden konnten, mit Ausnahme der Zunge". Der erste Fall, welcher genauer untersucht ist, wurde von Morand[4]) beschrieben. Derselbe betrifft die durch ihn berühmt gewordene Frau Supiot, welche nach mehreren Wochenbetten von einem höchst auffallenden Grade der Osteomalacie befallen wurde. Das Leiden begann mit scheinbar rheumatischen Schmerzen in verschiedenen Körpertheilen, besonders in den Extremitäten, welche allmälig immer heftiger wurden. In dem Urin bemerkte man ein weisses Sediment[5]); späterhin wurden die Beine der Kranken durch Muskelzug allmälig in der Art nach Aussen und Oben umgebogen, dass sie auf ihrem linken Fusse, wie auf einem Kissen, mit dem Kopf liegen konnte. Aehnliche Veränderungen erfuhren die übrigen Knochen des Skelets.

[1]) Beiträge zu der Lehre von den Knochenkrankheiten. Zeitschrift für rationelle Medicin, 1853, pag. 143 u. f.

[2]) Das normale Knochenwachsthum und die rachitische Störung desselben. Archiv für pathol. Anatomie etc., 1853, pag. 409—507.

[3]) Anatomie pathologique, Tom. II. pag. 188.

[4]) Histoire de la maladie etc. d'une femme devenue tout-à-fait contrefaite par un ramolissement général des os. Paris 1752. Die Abbildung ist von Volkmann (l. c. pag. 343) im Holzschnitt wiedergegeben. — In Betreff der übrigen Litteratur vgl. F. C. Naegelé, das schräg verengte Becken etc., Mainz 1839, die Inaugural-Dissertation von C. O. Weber, Ossium mutationes osteomalacia universali effectae, Bonnae 1851, und Litzmann, die Formen des weiblichen Beckens etc., nebst einem Anhange über die Osteomalacie. Berlin 1861.

[5]) Dass diese auch anderweitig bemerkten Sedimente vorwiegend kalkhaltig seien, wird zwar von Vielen behauptet, von Anderen aber entschieden bestritten.

Die anatomischen Verhältnisse der osteomalacischen Knochen lassen sich im Wesentlichen auf „Osteoporose“ zurückführen. Ihr Gewebe ist im höchsten Grade schwammig, die ungemein vergrösserten Markräume und Gefässcanäle sind mit einem „blutig-fettigen Exsudate“, d. h. wucherndem rothen Mark gefüllt, der ganze Knochen ist daher schliesslich, da die compacte Substanz bis auf eine winzige Schale schwindet und von der spongiösen nur dürftige Balkennetze übrig bleiben, wie Käse leicht zu durchschneiden, mithin auf der höchsten Stufe des Krankheitsprocesses nicht nur im höchsten Grade brüchig, sondern wirklich biegsam, einer Sehne ähnlich. Diese in den meisten Fällen beobachtete „wächserne“ Biegsamkeit lässt sich aus der erhöhten Porosität (excentrischen Atrophie) allein nicht erklären. Kilian unterscheidet solche Fälle als Osteomalacia cerea s. flexilis von der auf eigentlicher Brüchigkeit beruhenden Osteomalacia fracturosa. Als eine dritte Art dürfte, nach Solly, die Osteomalacia rubra zu unterscheiden sein, die sich durch eine, von erheblicher Vascularisation abhängige, auffallende Röthung der brüchigen Knochen auszeichnet.

**Aetiologie.** Die meisten Kranken, welche von Osteomalacie befallen werden, haben vorher entweder schon längere Zeit an chronischen Uebeln, welche störend auf die Ernährung des ganzen Körpers einwirken, gelitten, oder in kümmerlichen Verhältnissen und in feuchten Wohnungen gelebt: oft folgt Osteomalacie unmittelbar auf eine acute Krankheit. Sie ist häufiger bei Frauen als bei Männern und entwickelt sich bei jenen am Häufigsten im Wochenbett oder in Folge von Krankheiten, welche sie im Wochenbett zu überstehen hatten. In manchen Gegenden ist sie selten oder ganz unbekannt (England), in anderen häufig (Nieder-Rhein, Lombardei).

Die **Symptome** sind Anfangs diejenigen eines heftigen und ausgebreiteten Rheumatismus. Der Sitz der Schmerzen wird aber alsbald von den Kranken in einzelne Knochen verlegt. Er verhält sich wie bei einer ausgebreiteten Periostitis. Nach Verlauf einer gewissen Zeit treten an den Knochen Anschwellungen auf, die vorzugsweise in der Gegend der Gelenkvorsprünge ihren Sitz zu haben pflegen. Der Gang der Kranken wird unsicher, wankend, jede Bewegung schmerzhaft. Endlich im höchsten Grade des Uebels werden die Extremitäten-Knochen durch den Muskelzug verbogen, die Wirbelsäule und die Beckenknochen durch das Gewicht des Rumpfes und Kopfes verkrümmt, das Becken insbesondere durch das Hervortreten des Kreuzbeins und das Zusammenrücken der Pfannengegenden bis zu den höchsten Graden verengt. Die Körperlänge der Kranken wird ver-

ringert, — was gewöhnlich erst bei dem Versuche, das Bett zu verlassen, bemerkt wird, und woraus zuweilen die wahre Natur des Leidens erst erkannt wurde. Ein Kranker wurde in 19 Monaten um 30 Ctm. kleiner; eine ansehnlich grosse Frau schrumpfte in wenigen Jahren zu einer Zwerggestalt zusammen; ein Jüngling verlor ein Drittel seiner Körperlänge. Ist es zu diesem höchsten Grade der Krankheit gekommen, so erfolgt gewöhnlich der Tod durch allgemeine Entkräftung oder durch mechanische Behinderung der Functionen wichtiger Eingeweide. Jedoch sah man häufig die Ernährung des übrigen Körpers lange Zeit in ganz normaler Weise erfolgen. In der Mehrzahl der Fälle bleiben, wenn die Osteomalacie sich auch über das ganze übrige Skelet erstreckt, doch die Zähne und die Kiefer unversehrt, so dass also das Kauen nicht behindert wird. Ueberhaupt werden die Kopfknochen selten von der Krankheit ergriffen.

Obgleich die Osteomalacie mit einem Allgemeinleiden zusammenhängt, ist sie doch häufig auf einzelne Theile des Skelets beschränkt und auch an den einzelnen Theilen eines Knochens. Besonders häufig werden osteomalacische Verkrümmungen am Becken beobachtet, — vielleicht nur deshalb weil am weiblichen Becken auch unbeträchtliche Verkrümmungen den Geburtsact stören und daher bestimmter zur Kenntniss kommen.

Die Unterscheidung zwischen Osteomalacie und Rachitis beruht wesentlich auf folgenden Punkten. Bei letzterer hört der Erweichungsprocess mit der Vollendung des Wachsthums auf, hat einen sehr langsamen Gang und ist von sehr geringen oder gar keinen Schmerzen begleitet. Die Osteomalacie dagegen tritt bei Erwachsenen plötzlich auf, steigert sich schnell bis zum höchsten Grade der Biegsamkeit der Knochen und ist im Anfang stets, häufig aber auch während der ganzen Dauer der Krankheit von heftigen Schmerzen begleitet.

Von einer wirksamen **Behandlung** kann, nach den vorliegenden Erfahrungen, nur in sofern die Rede sein, als eine Periostitis oder Osteïtis, deren Ausgang in Knochen-Erweichung gefürchtet wird, durch antiphlogistische und antidyskrasische Mittel bekämpft werden soll. Ist die Erweichung selbst eingetreten, so hat man von der Anwendung der Tonica, auch von der Darreichung von Kalksalzen zwar Nutzen erwartet, jedoch noch nicht mit Entschiedenheit beobachtet. Neben der Unterhaltung der Kräfte und der Bekämpfung etwa bestehender Dyskrasien wird es daher in solchen Fällen hauptsächlich darauf ankommen, allzu bedeutende Verkrümmungen der Knochen, sofern dies möglich, auf mechanischem Wege zu verhüten.

### B. Rachitis, Englische Krankheit.

Nach Glisson[1]), welcher zuerst, oder doch einer der Ersten die „Englische Krankheit“ beschrieb, war dieselbe 1620 im westlichen Theile von England als „Morbus plane novus“ aufgetreten[2]). Man nannte sie *the rickets,* woraus wahrscheinlich auch Rachitis entstanden ist.

Nächst Glisson haben sich vorzüglich John Mayow, J. L. Petit, Portal, in neuester Zeit aber zahlreiche Forscher, besonders J. Guérin, Trousseau und Lasègue, H. Meyer, am Gründlichsten Virchow, mit ihr beschäftigt. Die pag. 588 citirte Abhandlung von Virchow enthält die genaueren litterar-historischen Angaben, sowie auch den Nachweis, dass die Schreibart „Rhachitis“ ungerechtfertigt ist. — Eine ausführliche Monographie über Rachitis hat Ritter von Rittershain (in Prag) geliefert. Berlin, 1863.

**Aetiologie.** Rachitis wird vorzugsweise häufig in England, Holland und dem nördlichen Frankreich beobachtet; jedoch ist sie auch weit entfernt von den Seeküsten, z. B. im mittleren und südlichen Deutschland, eine keineswegs seltene Krankheit. Fast immer entwickelt sich dies Uebel um die Zeit der ersten oder der zweiten Dentition, am Häufigsten der ersten. Man könnte auf den Gedanken kommen, dass der zu dieser Zeit stattfindende stärkere Verbrauch von phosphorsaurem Kalk für die Zahnbildung in ätiologischem Zusammenhange mit der Rachitis stände. Es ist aber bekannt, dass grade um diese Zeit des Lebens die Geneigtheit zu Erkrankungen überhaupt und namentlich zu Knochenkrankheiten in sehr hohem Grade gesteigert ist. Jedenfalls ist eine unzureichende oder schwerverdauliche Kost eine wichtige Ursache der Rachitis. Die Periode des Entwöhnens, den oft plötzlich herbeigeführten Uebergang von der Muttermilch zu vegetabilischen Nahrungsmitteln, besonders zu solchen, welche in ihrer Zusammensetzung derjenigen des Blutes wenig analog sind (wie Kartoffeln, unreifes Obst u. dgl.), hat man als wesentliche ätiologische Momente zu betrachten. Der Aufenthalt in schlechter, feuchter Luft, Mangel an Bewegung sind gleichfalls in Anschlag zu bringen. Jedoch kann durch frische Landluft allein der Einfluss schlechter Ernährung nicht aufgehoben werden. Man findet rachitische Kinder eben so gut auf dem Lande, wie in den Städten. Von vielen Seiten wird die Erblichkeit der Rachitis, oder doch ihre Entstehung bei Kindern von scrophulösen, gichtischen oder überhaupt dyskrasischen

[1]) De rachitide sive morbo puerili tractatus, Lugduni Batavorum, 1620.

[2]) Nach den geistreichen Untersuchungen von Stiebel, in seiner, auch für den Praktiker werthvollen Schrift „Rickets“ (Erlangen 1863), stellt eine antike Büste des Aesop diesen rachitisch dar; die Krankheit dürfte also wohl im Alterthume schon bekannt oder doch vorhanden gewesen sein.

Eltern hervorgehoben. Dass eine solche Entstehungsweise möglich sei, kann nicht in Abrede gestellt werden, da zuverlässige Beobachtungen von angeborner Rachitis vorliegen, der Foetus aber durch fehlerhafte Ernährung nur erkranken kann, sofern das ihn ernährende Blut der Mutter krankhaft zusammengesetzt oder der Keim selbst in seinen ersten Anfängen fehlerhaft gebildet war.

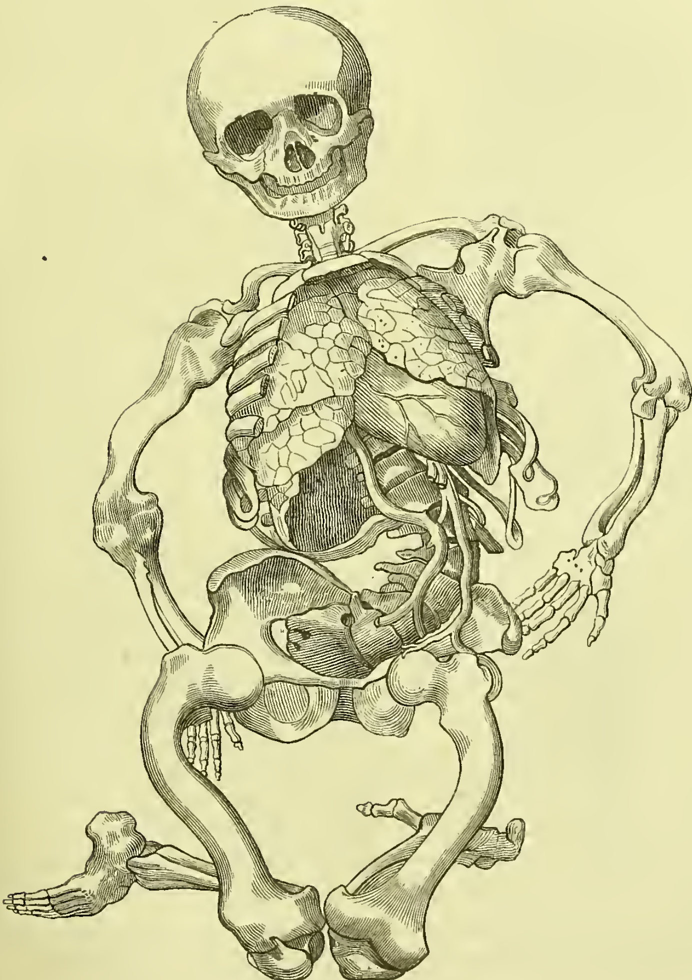
Von vielen Aerzten wird eine besondere Beziehung der Rachitis zur Scrophulosis angenommen, oder wohl gar die Rachitis schlechtweg als Knochen-Scropheln bezeichnet. Aber das Vorkommen der Lymphdrüsen-Anschwellung und anderweitiger entschieden scrophulöser Symptome ist bei Rachitis geradezu selten, und es liegt daher kein Grund vor, beide Krankheitsprocesse zusammenzuwerfen. Viel eher dürfte gelegentlich an eine Abhängigkeit der Rachitis von hereditärer Syphilis zu denken sein, wie G. Wegner (Berl. klin. Wochenschr. 1870. No. 22 u. f.), auf Grund anatomischer Untersuchungen, wahrscheinlich gemacht hat.

**Symptome und Verlauf.** Der Anfang der Rachitis lässt sich schwer bestimmen, weil gewöhnlich Erkrankungen der Eingeweide mit denen der Knochen zugleich auftreten, deren Symptome vor und neben den letzteren zur Geltung kommen. Meist lässt sich eine Reihe von Vorboten erkennen, welche man als die erste Periode der Krankheit zusammenfasst: Traurigkeit, Mattigkeit, Abneigung gegen Bewegungen und Schwierigkeit solche auszuführen. Vermögen die Kinder bereits ihren Empfindungen Ausdruck zu geben, so klagen sie über Schmerzen in den Gelenken und nach dem Verlauf der Röhrenknochen. Sie sind schwach, schwitzen bei der geringsten Anstrengung, auch während des Schlafes, auffallend stark; ihr Gesicht ist blass, ihre Haut fast immer feucht, und oft treten Fieberbewegungen auf; der Puls ist dabei voll und weich, das Venensystem stark entwickelt. Zuweilen ist ihr Appetit schlecht, oft vorzugsweise auf Amylacea oder saure Speisen gerichtet, der Durst beträchtlich, und in der Regel besteht Diarrhöe mit Meteorismus. Viele rachitische Kinder jedoch verlieren niemals den Appetit, haben keine Diarrhöe und keinen Meteorismus, aber fast alle magern ab, wenn sie auch Anfangs noch ein starkes Fettpolster besitzen; sie werden blass und entleeren viel Harn, in welchem sich nach dem Erkalten ein reichlicher Bodensatz (vgl. pag. 599) findet. Alle diese Erscheinungen können nur wenige, oder auch mehrere Monate lang fortbestehen. — Ist die Rachitis auf einzelne Knochen, besonders auf diejenigen der unteren Extremitäten beschränkt, so kann die Verkrümmung derselben sich entwickeln, ohne dass irgend welche Vorboten oder Störungen des Allgemeinbefindens sich einstellen.

Mit dem Auftreten der Verkrümmung beginnt die zweite Periode. Anschwellung der Gelenk-Enden, Verbiegungen und Ver-

drehungen der mannigfaltigsten Art, oft zahlreiche Fracturen oder Infractionen werden an dem Skelet in dieser Periode beobachtet. Als Beispiel betrachten wir Fig. 78, das Skelet eines älteren Individuums, welches besonders an den unteren Extremitäten und an der Wirbelsäule die höchsten Grade der Verkrümmung zeigt. An allen Gelenken sind hier die Epiphysen aufgetrieben, — daher die Ausdrücke „Zweiwuchs“, „doppelte Glieder“. Die Rippenknorpel, welche für die Rippen die Rolle der Epiphysen spielen, sind an der Verbindungsstelle mit der Rippe knotig angeschwollen. Tritt diese Anschwellung an allen oder doch an vielen Rippenknorpeln zugleich auf, so entsteht dadurch der „rachitische Rosenkranz“.

Fig. 78.



Gewöhnlich beginnt die Anschwellung der Epiphysen an den unteren Extremitäten, besonders am Kniegelenk, wodurch Tibia und Fibula, und etwas später das Oberschenkelbein verkrümmt werden. Demnächst folgen die unteren Epiphysen der Vorderarmknochen, das Becken, die Rippen, die Wirbelsäule, Schulterblatt und Schlüsselbein, zuletzt die Kopfknochen. Jedoch finden sich viele Ausnahmen von dieser Regel; die Reihenfolge kann eine ganz andere sein, namentlich werden Rippen und Schädel nicht selten lange vor den Extremitäten-Knochen befallen. Die Störungen des Allgemeinbefindens dauern inzwischen, wenn sie überhaupt vorhanden waren, in derselben Weise weiter fort, insbesondere die Schmerzhaftigkeit aller Bewegungen, die Diarrhöe und das Fieber. Nicht selten zeigen die Kranken in Uebereinstimmung mit ihrem absolut oder relativ grossen Kopfe eine auffallend entwickelte Intelligenz. Zuweilen aber werden sie wasserköpfig und häufig stupid[1]). Die Dauer dieser Periode schwankt zwischen 1 und 3 Jahren.

Die dritte Periode ist diejenige der Heilung, insbesondere der Wiederherstellung der Festigkeit der Knochen. Die Störungen der Verdauung und demnächst auch der Ernährung schwinden allmälig, die Kräfte kehren zurück, die ganze Ausbildung des Körpers schreitet vorwärts, die Muskeln erhalten ihre Kraft, die Knochen ihre Festigkeit; gewöhnlich werden letztere sogar durch Sklerose fester und härter als im normalen Zustande. Verkrümmungen und Auftreibungen der Gelenk-Enden können schwinden, ohne Zuthun der Kunst. Ob und wie hierbei die wiedererwachende Thätigkeit der Muskeln mitwirkt, ist noch nicht genauer nachgewiesen.

Statt dieses glücklichen Ausganges bietet das Ende der dritten Periode häufig ein trauriges Bild dar. Obgleich die Biegsamkeit der Knochen allmälig aufhört, magern die Kranken doch immer mehr ab und gehen, unter fortdauernden Verdauungsstörungen abzehrend, zuweilen auch wassersüchtig zu Grunde. In anderen Fällen schleppen sie ihre traurige Existenz noch lange Zeit fort, ohne dass die Verkrümmungen schwinden, zuweilen unter Vermehrung derselben, nicht selten auch unter Zurückbleiben eines hohen Grades von Brüchigkeit.

Ein besonders ausgeprägtes Beispiel von hartnäckig andauernder Rachitis mit letalem Ausgange hat C. O. Weber beschrieben (Enarratio consumptionis rachiticae etc., Bonn, 1862). Es handelte sich um ein 22jähriges Mädchen, bei der die Krankheit im 7ten Jahre begonnen hatte. — Vgl. pag. 597.

**Varietäten.** Die Rachitis kann in eine acute und chronische Form, in eine allgemeine und partielle (locale), dann aber, je nach

[1]) Eine ausgezeichnete Schilderung und Erläuterung des psychischen Verhaltens rachitischer Kinder findet sich in Stiebel's „Rickets". Vgl. pag. 591.

dem Körpertheile, welchen sie befällt, in Rachitis der Wirbelsäule, der Brust, der Extremitäten u. s. f. eingetheilt werden. Man unterscheidet ferner die Rachitis des Fötus und diejenige des Kindes.

Die Rachitis des Fötus ist ausgezeichnet durch ihren eigenthümlichen Einfluss auf die Diaphysen der Röhrenknochen, während sie (im Gegensatz zu der Rachitis des Kindes) die Epiphysen gar nicht oder fast gar nicht ergreift. An allen Röhrenknochen sieht man Anschwellungen und Einschnürungen, die das Ansehen haben, als wären unregelmässige Ringe über einander gelegt, wobei die Knochen zuweilen ihre normale Richtung behalten, zuweilen an einzelnen Stellen eingeknickt und verbogen erscheinen.

Fig. 79.

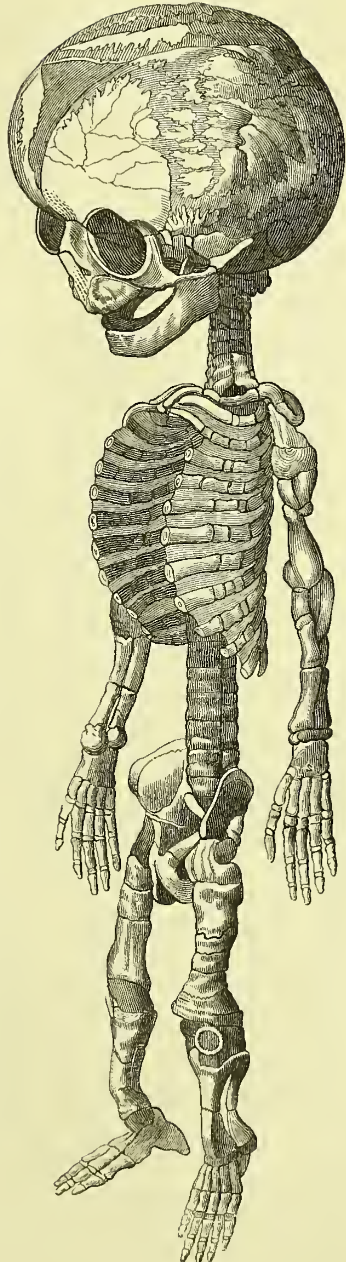


Fig. 79 zeigt das Skelet eines rachitischen Fötus, welchen Chaussier (Bullet. de l'école de médecine, 1813. No. 3. Tom. I. pag. 301) beschrieben hat. Die Anschwellungen sind, nach Guersant (Dictionn. en 30 vol., nouv. édit. Tom. II. pag. 168), durch compactes Knochengewebe gebildet, in dessen Mitte der Markcanal unterbrochen zu sein scheint. Da, wo die Einschnürungen bestehen, findet sich hingegen eine nur sehr dünne Schicht brüchiger Substantia spongiosa. Solche durchaus verschieden beschaffene Knochen-Abschnitte grenzen unmittelbar an einander. Man sieht hier an demselben Knochen die beiden Ausgänge des höchsten Grades der Rachitis, bleibende Osteoporose und Sklerose neben einander. Wahrscheinlich sind die aufgetriebenen Knoten an der Stelle von Fracturen oder Infractionen durch üppige Callusbildung entstanden.

Die **anatomische Untersuchung** liefert verschiedene Resultate, je nach der Periode, aus welcher der rachitische Knochen herrührt.

In der ersten Periode der Krankheit findet man ein wässeriges, blutiges, selten eiteriges (H. Meyer) Exsudat zwischen dem Periost und dem Knochen, ferner im Markcanal, in den Zellen der Substantia spongiosa, kurz überall in der Umgebung der Knochensubstanz und am reichlichsten an denjenigen Stellen, an welchen der Knochen am Gefässreichsten ist. Man hat diese Exsudate auch unter dem Namen des „rachitischen Saftes" zusammengefasst, wodurch jedoch leicht eine irrige Vorstellung veranlasst werden kann, da es sich keineswegs um eine besondere Absonderung, sondern um eine gesteigerte Transsudation handelt.

In der zweiten Periode erfolgt zwischen Periost und Knochen, scheinbar aus diesem Exsudat, Neubildung von Bindegewebe, von Knorpel, auch von lockerer, spongiöser Knochensubstanz, während die normale Bildung der Substantia compacta, welche vom Periost aus erfolgen soll, durch die Interposition des Exsudats zwischen Knochen und Periost gehindert, die bereits gebildete normale Rindensubstanz (wie bei gesunden wachsenden Knochen) sehr schnell porös wird und, da neue compacte Schichten vom Periost her nicht geliefert werden können, so vollständig in die spongiöse Knochensubstanz übergeht, dass nur eine höchst dünne Schicht derselben an ihrer früheren Peripherie übrig bleibt. Ferner wird aber auch das Wachsthum und die Verknöcherung der fötalen Knorpelanlage beeinträchtigt. In derselben erfolgt zwar die Bildung von Markräumen durch Zusammenfliessen der Knorpelhöhlen (Chondroporose), auch die Umwandlung von Knorpelzellen in Knochenkörperchen, aber keine Ablagerung von Kalksalzen, keine Verknöcherung. Der Knorpel wird „osteoid", aber er wird nicht zu Knochen (Virchow). Das Ausbleiben der Verknöcherung in den Epiphysen bedingt eine wahre Biegsamkeit derselben; insbesondere können sie durch Druck, wie er z. B. auf die Epiphysen im Kniegelenk durch die Schwere des Rumpfes bei aufrechter Stellung ausgeübt wird, zusammen und gleichsam in die Breite gedrückt werden. Vielleicht erfolgt durch einen seitwärts wirkenden Druck, wie z. B. beim Caput femoris, eine Verschiebung der Epiphyse (H. Meyer). Die spongiöse Beschaffenheit des Mittelstücks der Röhrenknochen veranlasst eine wahre Brüchigkeit desselben. Dies kann theils durch einen directen Versuch erwiesen werden, theils ergiebt es sich aus der Beobachtung zahlreicher, durch einen mehr oder weniger festen Callus geheilter Fracturen und Infractionen in den Diaphysen der Röhrenknochen (vgl. Fig. 79). Giebt es auch Fälle, in denen die Annahme einer wirklichen Verbiegung im Mittelstück eines Röhrenknochens nicht zurückgewiesen werden

kann, wie Fig. 80, so beruht doch die Mehrzahl rachitischer Verkrümmungen der Diaphyse auf Infractionen, d. h. Brüchen innerhalb des unversehrten Periosts, zu denen durch den vorwaltend spongiösen Bau der Diaphyse Veranlassung gegeben wird.

Fig. 80.



Am Schädel spricht sich die Rachitis durch grosse Weite der Fontanellen und Nähte aus, indem an diesen, dem Epiphysenknorpel analogen Stellen die Verknöcherung ausbleibt und die Knochenränder durch eine beträchtliche Schicht blutreicher, höchst poröser Knochensubstanz verdickt und vergrössert werden, während der mittlere Theil eines jeden Knochens von einer solchen Auflagerung frei bleibt und im Gegentheil durch fortschreitende Resorption immer dünner und biegsamer wird. Dies sind die Veränderungen, welche Elsässer bereits unter dem Namen des weichen Hinterkopfes, da sie am Hinterhaupte vorzugsweise auftreten, richtig beschrieben hat. Durch die spongiöse Wucherung der Knochenränder und das Ausbleiben der Verknöcherung der Nähte wird jene auffallende Grösse des rachitischen Schädels bedingt, wie Fig. 79 sie zeigt.

In der dritten Periode findet man die erwähnten Fracturen entweder unverändert oder durch festen Callus geheilt, welchen man früher mit Exostosen verglichen, auch wohl als solche beschrieben hat. Auch das schwammige Knochengewebe kann nachträglich sklerosiren und somit der Knochen schliesslich eine grössere Festigkeit erlangen als im normalen Zustande. Wenn Heilung erfolgt, so verknöchern auch die bis dahin biegsamen Epiphysenknorpel.

C. O. Weber (l. c.) fand bei der Section des pag. 594 erwähnten Mädchens 67 Fracturen und zahlreiche Infractionen; an mehreren Stellen liessen die Knochen sich biegen. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass nicht blos die von Virchow beschriebenen Wachsthumsstörungen eingetreten, sondern dass auch bereits fertig gebildete Knochensubstanz wieder porös und biegsam geworden war. Das übermässig entwickelte, gallertige Knochenmark enthielt fast kein Fett, dagegen Milchsäure. Der Fall wäre hiernach vielleicht als ein Uebergang von Rachitis in Osteomalacie zu deuten.

Die **bleibenden Deformitäten**, welche durch Rachitis bedingt werden, lassen sich, nach R. Volkmann, in folgender Weise übersichtlich zusammenstellen.

1) Verschiebung (Abbiegung) von Epiphysen kommt in besonders hohem Grade an den Rippen vor, in geringerem sehr häufig an den Extremitäten, namentlich am Knie (genu varum und valgum).

2) Verbiegungen erweichter Diaphysen durch Belastung oder Muskelzug, sowohl an den Beckenknochen als an den Extremitäten, stellen immer nur sehr flache und gleichmässig gewölbte Bogenlinien dar.

3) Einknickungen (Infractionen) bedingen die bedeutenderen Deformitäten an den Gliedmaassen, namentlich solche von mehr winkliger Gestalt. Hierher gehören alle höheren Grade der „Säbelbeine".

4) Vollständige Fracturen kommen selten und nur in der Heilungsperiode vor, ohne sich von den an gesunden Knochen beobachteten zu unterscheiden.

Form und Richtung der Deformität (Dislocation) sind übrigens äusserst wechselnd, namentlich an den Extremitäten keineswegs immer symmetrisch. Am Thorax tritt ziemlich constant eine seitliche Abflachung durch Streckung der Rippenbogen auf, so dass das Brustbein kielförmig hervorsteht (pectus carinatum, Hühnerbrust); viel seltener tritt das Gegentheil ein. Die mannigfaltigsten Verkrümmungen zeigt die Wirbelsäule (vgl. Bd. IV.). Die Veränderungen am Kopf wurden schon erwähnt. Die Deformitäten des Beckens entziehen sich im kindlichen Alter der Beobachtung und finden in der Geburtshülfe ihre besondere Würdigung.

**Chemische Untersuchung.** Den anatomischen Verhältnissen des rachitischen Knochens entsprechend, hat man auch beträchtliche Abänderungen der chemischen Zusammensetzung voraussetzen zu müssen geglaubt. Bostock fand, dass der Gehalt an phosphorsaurem Kalk, der (nach Bostock) im normalen Zustande $^1/_3$ des Gewichtes des Knochens ausmachen soll, bis auf $^1/_5$ vermindert war. Aber Becquerel fand grosse Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung rachitischer Knochen, nicht blos bei verschiedenen Individuen, sondern auch je nach der Gegend, aus welcher der Knochen genommen war. Ein Kind von $2^1/_2$ Jahren, welches zu Anfang der dritten Periode der Rachitis an Pneumonie gestorben war, lieferte in 1000 Theilen Schädelknochen: 352 Wasser, 357 organische Substanz, 291 Kalksalze, so dass also letztere etwa $^1/_3$ ausmachten, während sich in dem Os femoris desselben Skelets auf 1000 Theile: 414 organische Substanz, 528 Wasser und 58, also fast nur $^1/_{18}$ an Kalksalzen vorfand. Bei einem 3jährigen Kinde, welches unter gleichen Verhältnissen gestorben war, zeigte sich eine noch grössere Differenz; die Schädelknochen enthielten ungefähr $^1/_4$, die Tibia $^1/_{30}$ und das Sternum blos $^1/_{50}$ an Kalksalzen.

Sollen die chemischen Analysen rachitischer Knochen wirklich Bedeutung gewinnen, so müsste vor Allem die Zusammensetzung der einzelnen Knochen in den verschiedenen Perioden der Krankheit immer nur mit derjenigen derselben Knochen aus demselben Lebensalter im normalen Zustande verglichen werden. Die Verschiedenheit der einzelnen Schichten eines rachitischen Knochens ist so gross, dass es sogar nothwendig wäre, bei der chemischen Analyse auch die compacte Substanz des ursprünglichen Knochens von der aussen aufgelagerten spongiösen Substanz, und diese wieder von dem, zwar von Markräumen durchzogenen, aber kalklos gebliebenen Epiphysenknorpel zu sondern.

Einen weiteren Anhaltpunkt hat man von chemischer Seite in der Untersuchung des Harns zu gewinnen gesucht. Während man früher annahm, dass phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Natron in dem Harne rachitischer Kinder in viel grösserer (etwa der vierfachen) Menge vorhanden sei, als im normalen Kinderharne, haben die neueren Untersuchungen von Seemann[1]) ergeben, dass es sich mindestens in Betreff des Kalks grade umgekehrt verhält: der Harn rachitischer Kinder zeigt, unter den verschiedensten Ernährungsverhältnissen, immer eine erhebliche Verminderung des Kalkgehalts. In Betreff des Gehalts an Milch- und Oxalsäure, welcher als bedeutend bezeichnet worden ist, stützen sich die Angaben noch nicht auf eine hinreichende Zahl beweiskräftiger Analysen. Grössere Untersuchungsreihen über die Mengen der täglichen Ausscheidung von Kalk- und anderen Salzen, so wie des Säuregehalts des Harns bei rachitischen und gleichaltrigen, auch in gleicher Weise ernährten, gesunden Kindern sind noch immer zu wünschen.

Wollen wir aus den vorliegenden Thatsachen über das Wesen der Rachitis eine Ansicht zu gewinnen suchen, so müssen wir zunächst die Idee von einer Erweichung des schon gebildeten Knochens ganz ausschliessen. Es handelt sich um eine Hemmung der normalen Knochenbildung und des normalen Knochenwachsthums, wobei die in ihrer Structur zur Verknöcherung vorbereiteten Theile die zur Vollendung derselben erforderlichen Kalksalze nicht in sich aufnehmen. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass diese Störung der Knochenbildung auf der eigenthümlichen Beschaffenheit der die Verknöcherung gleichsam erwartenden Theile beruhe, da bei der Heilung der Rachitis und zum Theil sogar während ihres Bestehens in jenen Theilen, welche auf der Höhe der Krankheit weich bleiben, Kalkablagerung ohne Weiteres erfolgt. Wahrscheinlich also liegt der Grund in der Beschaffenheit des Blutes, wie man sie, schon seit Glisson, chemisch nachzuweisen, sich vergeblich bemüht. Sehr nahe liegt es, zu vermuthen, dass entweder vermehrte Ausscheidung der Kalksalze durch den Harn, oder verminderte Zufuhr derselben durch die Nahrungsmittel die Schuld tragen. Dass erstere nicht stattfindet, wurde bereits bemerkt. Was die zu geringe Zufuhr von Kalksalzen betrifft, so muss vor Allem festgehalten werden, dass es sich hierbei nicht blos um ein gewisses Quantum von Knochenerde, welches in den Körper eingeführt werden müsste, sondern auch um deren Löslichkeit im Magen oder vielleicht auch um bestimmte Verbindungen derselben mit organischen Substanzen (Albuminate) handelt. Hiermit

[1]) Zur Pathogenese und Aetiologie der Rachitis, Virchow's Archiv, Bd. 77, pag. 299 u. f.

stimmt denn auch die Erfahrung überein, dass Rachitis nur bei unzweckmässig ernährten Kindern auftritt, besonders bei solchen, die wegen zu frühen oder ausschliesslichen Genusses der Amylacea an Gährungs- oder Fäulniss-Processen in ihren Verdauungsorganen leiden, welche eine Reizung und Entzündung der Darmschleimhaut zur Folge haben. Enthalten nun jene Amylacea schon an und für sich — wie dies für sehr viele, besonders für Kartoffeln, gilt — ein unzureichendes Quantum von Kalkalbuminaten; so muss die Verarmung des Blutes an letzteren auf das Aeusserste gesteigert werden, wenn durch jene chronische Entzündung der Darmschleimhaut die Resorption des Speisebreies gehindert wird. In dieser Beziehung darf nochmals darauf hingewiesen werden, dass gerade zur Zeit der Dentition und des Zahnwechsels Rachitis sich vorzugsweise zu entwickeln pflegt; besonders zur Zeit der ersten Dentition treffen die beiden angedeuteten Momente zusammen: 1) stärkerer Verbrauch an kalkhaltigem Ernährungsmaterial, 2) entzündliche Reizung und somit verminderte Resorption auf der Darmschleimhaut.

Nach der Auffassung von Seemann (l. c.), ist die Ursache der Rachitis nur in einer mangelhaften Salzsäure-Bildung im Magen zu suchen, welche er aus einem Mangel an Chloriden im Blut ableitet, der seinerseits durch eine zu reichliche Zufuhr von Kalisalzen (in der vegetabilischen Nahrung) bedingt wäre.

Die **Behandlung** der Rachitis ist theils eine diätetisch-pharmaceutische, theils eine mechanische. Von inneren Mitteln sind am Meisten empfohlen: die roborirenden, tonischen, auch die Tonica excitantia und die Kalkpräparate. Man wird durch sie allein aber niemals etwas ausrichten, wenn die Diät und die übrigen Lebensverhältnisse des Patienten nicht gehörig geregelt werden können. Leicht verdauliche, nahrhafte Kost, gute Milch, Fleischbrühe, kleine Gaben guten süssen Weins, Aufenthalt und Bewegung in freier Luft, an sonnigen, trockenen Orten, sind zur Bekämpfung der Rachitis von grösserem Nutzen, als alle Tonica der Pharmakopoe. Auch der phosphorsaure Kalk hat den von ihm gehegten Erwartungen nicht entsprochen. Zufuhr des Kalkes in den Darm ist erst eine Bedingung zu seiner Aufnahme in's Blut. Dem gereizten Zustande der Darmschleimhaut möchten Kalkwasser (mit Milch gemischt) und kohlensaurer Kalk (Conchae praeparatae) noch mehr entsprechen. Mit vielem Erfolge hat man Bäder, besonders Salzbäder, zur Behandlung der Rachitis in Gebrauch gezogen. Dass auf die Zufuhr von Kochsalz oder auch von Salzsäure grosses Gewicht zu legen sei, hat Seemann erläutert. — Alle im Verlauf der Rachitis auftretenden acuten Krankheiten sind für sich mit grosser Sorgfalt zu behandeln.

Die mechanische Behandlung der Rachitis wurde noch zu Anfang dieses Jahrhunderts fast ganz verworfen. Delpech hat am Meisten dazu beigetragen, diese Ansicht zu verdrängen, und jetzt werden rachitische Verkrümmungen ganz allgemein mechanisch behandelt. Bei leichter Verbiegung kann man sich auf das Anlegen von Schienen während der Nacht beschränken, so dass die Patienten bei Tage sich frei bewegen. In manchen dieser Fälle, welche bei guter Diät und Pflege schnell heilen, bedarf es einer mechanischen Behandlung gar nicht, namentlich bei den „flachen Säbelbeinen". Bei bedeutender Verkrümmung sind permanent wirkende Maschinen oder Verbände nothwendig. Durch einen gut angelegten Gypsverband werden auch die vorzüglichsten Maschinen übertroffen. Da die Mehrzahl der Verbiegungen, besonders der langen Knochen, auf Infractionen beruht, müssen wir auch eine möglichst frühzeitige mechanische Behandlung, ganz nach den bei den Fracturen gegebenen Vorschriften, empfehlen. Ein frühzeitig angelegter Verband kann die Verbiegungen in der Mitte der Röhrenknochen ganz verhüten oder doch beschränken.

Wenn die eingeknickten oder verkrümmten Knochen bereits durch Callusbildung und Sklerose zu einem die Norm übersteigenden Grade von Festigkeit gelangt sind, so kann von blossen Verbänden und Maschinen kein Nutzen für die Wiederherstellung ihrer Form mehr erwartet werden. Die Behandlung muss dann dieselbe sein, wie bei einem schlecht geheilten Knochenbruche (vgl. pag. 383 u. f.). Wenn die Verhältnisse der Verkrümmung es gestatten, so ist das Zerbrechen des deformen Knochens allen anderen Methoden vorzuziehen, da es jedenfalls weniger gefährlich ist, als das Durchschneiden des Knochens oder das Aussägen eines keilförmigen Knochenstückes, welches zuerst von Mayer (in Würzburg) bei diesen und ähnlichen Verkrümmungen mit glänzendem Erfolge vorgenommen wurde[1]).

## Drittes Capitel.

## Neubildungen an und in den Knochen.

Die nach dem Typus des normalen Knochengewebes sich entwickelnden knöchernen Geschwülste, welche an und in den Knochen vorkommen, die Exostosen, sind bereits Bd. I. pag. 434 u. f. beschrieben worden. Auch das Chondrom der Knochen, der Osteoid-Krebs und das osteoide Sarcom fanden dort pag. 425 u. f.,

[1]) Vgl. Illust. med. Zeitung 1852, Bd. II. Heft 7 u. f. — Vgl. pag. 362 u. f.

pag. 537 u. f. und pag. 593 ihre Erläuterung. Aber es kommen am Skelet auch fast alle anderen Arten der Geschwülste vor (mit Ausnahme der Lipome), bald peripherisch am Knochen, bald central in ihm entwickelt; im ersteren Falle zwischen Periost und Knochen, meist von einer verknöcherungsfähigen Periostkapsel umhüllt, im letzteren hauptsächlich vom Mark ausgehend, regelmässig von einer Anfangs mehr oder weniger dicken, auf späteren Stadien immer sehr verdünnten, hie und da durchbrochenen Knochenkapsel umgeben, welche nicht auf einer „Expansion" des Knochens beruht, sondern gleichfalls vom Periost geliefert wird, während das, vorher unter der reizenden Einwirkung der wachsenden Geschwulst vielleicht sklerosirte Gewebe des Knochens selbst allmälig ganz schwindet. Diese Bildung von Knochenkapseln um Geschwülste hat in alter Zeit zu der Benennung „Winddorn, Spina ventosa" Veranlassung gegeben[1]). Da man früher nur die macerirten und getrockneten Knochen zu untersuchen pflegte, fand man in den Kapseln nur Luft (Wind). Dupuytren hat diese irrthümliche Auffassung erneuert, indem er, die Knochenkapsel für das Wesentliche haltend, die verschiedenartigsten Geschwülste als Knochencysten zusammenfasste und daher denn auch Knochencysten mit flüssigem und solche mit festem Inhalt unterschied.

Fig. 81.



Fig. 81 zeigt eine solche Knochencyste, deren Inhalt unbekannt geblieben ist, aus dem Dupuytren-schen Museum in Paris.

Sind die Knochenkapseln nicht zu dick und anderer Seits noch widerstandsfähig genug, so entsteht beim Betasten derselben das sogen. Pergamentknittern, indem durch den Fingerdruck die dünne Knochenlamelle, wie ein Stück Pergament oder Blech, eingedrückt wird und beim Nachlass des Drucks wieder hervorspringt. Unter zu

[1]) Derselbe Name ist auch für Fälle von chronischer Osteomyelitis und centraler Caries an Phalangen- und Metacarpalknochen, welche zu deren Auftreibung führen, — jetzt sogar vorwiegend — in Gebrauch. Vgl. pag. 567, sowie auch Bd. IV.

starkem Druck knickt das Knochenblatt, wie eine Eischale, mit knisterndem Geräusch ein. Durch geringfügige Gewalt können Brüche dieser Kapseln in mehr oder weniger grossem Umfange, an Röhrenknochen bis zur völligen Unterbrechung der Continuität zu Stande kommen. Die Rarefaction (Atrophie) des Knochens kann aber auch, ohne dass es zur Bildung einer Knochenkapsel kommt (namentlich bei malignen Tumoren), soweit fortschreiten, dass „fast von selbst" (spontan) eine Fractur entsteht. Vgl. pag. 334. Die Mehrzahl der vom Knochen ausgehenden Geschwülste zeigt, wenn es auch nicht zur Bildung von Knochenkapseln kommt, doch grosse Neigung zur Entwickelung von Knochengewebe, namentlich in Form von Schwämmen und Nadeln, die mit ihrer Basis an dem Mutterknochen haften.

Die Entscheidung darüber, ob eine Geschwulst vom Knochen ausgehe, ist oft schwierig. Tief sitzende Tumoren der Weichtheile, namentlich unter starken und straff gespannten Fascien, ergeben denselben Befund, wie die am Knochen selbst haftenden. Der Knochen bewegt sich bei dem Versuche, die Geschwulst zu bewegen, hier wie dort mit, und die Geschwulst lässt sich in beiden Fällen nicht isolirt verschieben. Genaue Erwägung des ursprünglichen Auftretens und des Entwickelungsganges der Geschwulst liefert in manchen Fällen, jedoch auch nicht immer, die Entscheidung. Jedoch muss man beim Beginne einer Operation, durch welche ein Tumor entfernt werden soll, der am Knochen zu haften scheint, darauf gefasst sein, dass derselbe vom Knochen ausgehe, und dass somit eine partielle oder totale Entfernung des Knochens nothwendig werden kann.

## I. Fasergeschwulst, Fibroma.

Fibrome wurden besonders in und an schwammigen Knochen, an den Gelenk-Enden der Röhrenknochen, den Wirbeln, den Phalangen der Finger, den Schädelknochen, den Kiefern und den Beckenknochen beobachtet. Bald haben sie ihren Ursprung inmitten der Knochensubstanz, bald sind sie nur umgrenzte Auswüchse, Wucherungen des Periosts, wie z. B. die von der Schädelbasis ausgehenden Schlundpolypen und die fibröse Epulis, welche von dem Alveolarrande des Kiefers und von dessen Periost ausgeht und das Zahnfleisch vor sich her schiebt. Die Basis der Fibrome, welche dem Knochen aufsitzen, ist häufig mit knöchernen Auswüchsen durchwebt, während die innerhalb des Knochens sich entwickelnden Fasergeschwülste von Resten des durch Druck zerstörten Knochens durchsetzt werden, so dass die Knochensubstanz wie auseinandergesprengt erscheint.

Die Diagnose der Knochenfibrome bietet, wenn sie nicht etwa, wie im Pharynx, frei zu Tage treten, Schwierigkeiten dar; denn ihrer Consistenz nach sind sie vor der vollständigen Blosslegung weder von Chondromen noch von Exostosen zu unterscheiden, von ersteren oft erst bei genauerer anatomischer Untersuchung. Practische Bedeutung haben diese Unterscheidungen zum Glück meist nicht.

Die Behandlung muss, wo möglich, in der Exstirpation mit Erhaltung des Knochens, an dem oder in dem das Fibrom sitzt, bestehen. Ist dasselbe von einer Knochenkapsel umschlossen, so soll man diese eröffnen und die Geschwulst mit hebelartigen Instrumenten herausbefördern oder, wenn sie fester sitzt, mit starken Zangen herausreissen. Dabei ist man aber der totalen Entfernung keineswegs ganz sicher. Um Recidive zu verhüten, empfiehlt man daher auch nach der mechanischen Entfernung der Geschwulst noch das Glüheisen anzuwenden. Besser ist es in solchen Fällen, wenn die Localität es irgend gestattet, das ganze kranke Knochenstück durch Resection zu entfernen. Durch grosse Osteofibrome an den Extremitäten kann man genöthigt werden, zu amputiren.

## II. Cysten.

Knochen-Cysten sind selten, können aber in allen Knochen vorkommen, besonders in den Knochen des Gesichts (öfter im Unter- als im Oberkiefer), im Os parietale, in der oberen Wand der Augenhöhle, im Femur, in den Beckenknochen.

Schuh sah Knochen-Cysten einmal an der Stirn, zweimal in einem Zahnfache (Hydrops alveoli), wo sie auch Bowman (vgl. Canstatt's Jahresber. für 1851, Bd. IV. pag. 201) beobachtete, einmal am Oberkiefer.

Wie bei anderen Cysten, so müssen auch hier die verschiedenen Entstehungsweisen berücksichtigt werden; manche sind zu den erweichten Chondromen, Myxomen u. s. f. zu rechnen, andere als Hydrops der im Knochen vorhandenen Höhlen zu betrachten, für noch andere sind besondere, durch die localen Verhältnisse bedingte Entstehungsweisen wahrscheinlich gemacht. So hebt Bowman z. B. hervor, dass die Cysten der Alveolen genau an der Vereinigungsstelle des Zwischenkiefers mit dem Oberkiefer vorkommen, mithin wohl als Vitia primae formationis, als eine Art von Hemmungsbildungen zu betrachten sind.

Man theilt die Knochencysten ein in einkammerige und mehrkammerige; aber auch die einkammerigen Cysten sind, wenn sie zwischen Periost und Knochenoberfläche entstanden, an ihrer Basis bisweilen von Knochennadeln durchsetzt und von einem aufgeworfenen,

zackig-unebenen Knochenrande umgeben, in Folge der, durch die Zerrung der Knochenhaut bedingten, schleichenden Entzündung.

Das Volumen ist höchst verschieden, bis zu der Grösse einer Faust und darüber. Die multiloculären Cysten, deren Höhle durch knöcherne Scheidewände in abgeschlossene oder communicirende Räume getheilt ist, haben ein ganz unbegrenztes Wachsthum.

**Symptome und Verlauf.** Im Anfange scheinen die Knochencysten schmerzlos oder doch wenig schmerzhaft zu sein. Allmälig macht sich eine unbewegliche knöcherne Geschwulst bemerkbar, die mit weiterer Zunahme ihres Volumens, jedoch relativ früh, eine gewisse Compression zulässt und das oben erwähnte Pergamentknittern darbietet. Weiterhin kann die verdünnte Knochenschale an einzelnen Stellen ganz schwinden. Dann drängt die Flüssigkeit das Periost und die Weichtheile vor sich her; man entdeckt Fluctuation, vielleicht auch den die fluctuirende Stelle umfassenden Knochenrand. Die bedeckenden Weichtheile bleiben lange verschiebbar, bis endlich durch die Dehnung in der Umgebung der Cyste Entzündung entsteht.

Je nach der Oertlichkeit variiren die übrigen Symptome: durch Cysten an den Kiefern wird die Sprache, das Kauen und Schlucken behindert; die cystisch erkrankten Knochen der unteren Extremitäten können das Körpergewicht nicht mehr tragen, sie brechen zuweilen sogar bei einer Bewegung im Bette. — Das Wachsthum, im Allgemeinen langsam, wird bisweilen plötzlich auffallend schnell. Manche Knochencysten bleiben Jahre lang stationär. Nach einer Probepunction sah man den flüssigen Inhalt sich immer bald wieder ersetzen. Jedoch können, nach Dupuytren, die Wandungen knöcherner Cysten nach der Entleerung des Inhalts auch allmälig zusammensinken und unter nachfolgender Eiterung vollständig verwachsen.

Die **Prognose** ist bei genuinen Cysten relativ günstig. Ist die Knochencyste das Product eines anderweitigen Pseudoplasma, so ist die Prognose des letzteren auch maassgebend für die der Cyste. Im Uebrigen ist dieselbe abhängig von dem Sitze der Geschwulst und von den sonstigen Gesundheitsverhältnissen des Patienten. Multiloculäre Cysten sind wegen ihres bedeutenden Volumens und wegen der Schwierigkeit, die einzelnen Hohlräume zu entleeren, weniger leicht zu heilen, vielleicht auch gar nicht, — oder doch nur mit Verlust des Knochenstückes, in welchem sie sitzen, oder der ganzen Extremität — zu beseitigen.

Für die **Behandlung** der genuinen Cysten empfiehlt Dupuytren folgendes Verfahren. Man macht eine Probepunction, um sich von der Beschaffenheit des Cysteninhalts zu überzeugen, dann einen Ein-

schnitt über den grössten Durchmesser der Geschwulst, — an den Kieferknochen womöglich von der Schleimhaut aus, sonst aber da, wo die Wandungen am Meisten verdünnt und nachgiebig sind, und nimmt mit Messer, Meissel oder Säge einen entsprechend grossen Theil der Cystenwand fort, um die Ausfüllung der zurückbleibenden Höhle durch Granulationen in derselben Weise, wie nach der Nekrotomie (vgl. pag. 583), möglichst zu erleichtern. In der Regel empfiehlt es sich hier gleichfalls die eigentliche Cystenmembran oder die das Innere der Cyste auskleidenden Granulationen auszukratzen. Die weitere Behandlung muss antiseptisch sein oder, wo dies nicht möglich ist, doch den Abfluss des Eiters sicher stellen. Zu diesem Zweck kann eine Gegenöffnung an dem abhängigsten Theile der Geschwulst mit oder ohne Drainage erforderlich sein. Zuweilen lässt sich das Zusammensinken der Cystenwände durch Compressiv-Verbände beschleunigen.

### Blasenwürmer. Hydatiden. Echinococcen.

Echinococcen-Cysten wurden zwar fast in allen Knochen des menschlichen Skelets, am Häufigsten in der Tibia, nächstdem im Hüftknochen, im Oberarmbein, im Femur, in der Diploë der Schädelknochen [1]), im Allgemeinen jedoch sehr selten beobachtet. — Sie bilden buchtige, von einer weichen, opalisirenden Haut ausgekleidete Höhlen, die mit heller Flüssigkeit gefüllt sind, in welcher rundliche Blasen schwimmen. Vgl. Bd. I. pag. 608 u. f. Das Volumen der Cysten variirt von dem einer Erbse bis zu dem eines Hühnereies und darüber. In einem von Rokitansky beschriebenen Falle war das linke Darmbein in einen Sack von der Grösse einer Mannsfaust umgewandelt. Das Knochengewebe wird in der Regel allseitig verdrängt, so dass eine Höhle entsteht, deren Wandungen um so dünner sind, je mehr die Höhle sich ausdehnt. Rokitansky fand „an der inneren Wand des Sackes haftende zahlreiche kleinere und grössere Knochenstücke“, so dass die Knochensubstanz weniger verdrängt als „zertrümmert“ erschien. Resorption von Knochensubstanz findet aber auch hierbei Statt; denn „der Boden der Pfanne war vollständig aufgezehrt, so dass der Schenkelkopf in einen, die Stelle des Pfannenbodens vertretenden Acephalocystensack hineinragte“. Auf dieselbe Weise wird, nach Nélaton, wenn sich die Echinococcen im Markrohre eines langen Knochens entwickeln, zuerst der ganze Markraum von der Neubildung ausgefüllt; dann drängt sie sich in die Epiphyse hinein; allmälig wird auch der Markraum erweitert und an seinen dünnsten Stellen endlich

[1]) Vgl. Nélaton, Eléments de pathologie chirurgicale, Tom. II. pag. 52.

perforirt, so dass nur das verdickte Periost und die membranartig ausgespannten Muskeln die Wände der Höhle bilden.

Symptome. Aus den bisherigen Beobachtungen geht nur hervor, dass die Echinococcen in den Knochen sich bald unter fixen, tiefsitzenden Schmerzen, bald ohne diese entwickeln, dass ihr Wachsthum bald sehr langsam ist (sie können Jahre lang stationär bleiben), bald plötzlich so schnell fortschreitet, das ein operatives Einschreiten dringend erforderlich wird. Auch diese Cysten haben eine mit der Zunahme ihrer Grösse immer dünner werdende Knochenschale, die beim Druck das bereits erwähnte Pergamentknittern darbietet. In ihrer Umgebung fehlen in der Regel alle Entzündungs-Erscheinungen. Wird die knöcherne Cystenwand durchbrochen, so entsteht unter Hervordrängen der Weichtheile Fluctuation. Nie wurde, nach Nélaton, spontaner Durchbruch nach Aussen beobachtet. Wenn sich Echinococcen in dem Markraume eines Röhrenknochens entwickeln, so entsteht, wegen der Verdünnung der Knochenschale, leicht plötzlich eine „spontane“ Fractur. Durchbruch des Echinococcensackes nach einer benachbarten Gelenkhöhle veranlasst Gelenk-Entzündung.

Diagnose. Ueber die Beschaffenheit des Inhalts lässt sich nur mit Hülfe des Probetroicart oder durch anderweitige Eröffnung der Cyste Aufschluss erhalten. Namentlich wird man die entleerte Flüssigkeit auf Hakenkränze und Stücke der charakteristisch geschichteten Blasenwände mit dem Mikroskop zu untersuchen haben.

Die Prognose hängt von dem Sitz, der Grösse und der Schnelligkeit des Wachsthums der Cyste ab.

Behandlung. Man muss entweder dem weiteren Wachsthum durch Zerstörung der Mutterblase vorbeugen oder den ganzen Knochen hinwegnehmen. Zu ersterem Zwecke wird die Cyste geöffnet, und der Inhalt sorgfältig entfernt. Die Zerstörung der Mutterblase auf mechanischem Wege bietet jedoch, theils wegen ihrer festen Verwachsung mit dem Knochen, theils wegen der vielen Sinuositäten, zuweilen Schwierigkeiten dar: es bedarf dann der Anwendung von Aetzmitteln, die eingegossen oder mittelst Charpiebäuschen eingeführt werden. Die Heilung erfolgt nach einer solchen Operation nur sehr langsam. Die partielle Resection des erkrankten Knochens ist deshalb vorzuziehen, wenn sie ohne Schaden ausgeführt werden kann. Hat die Cystenbildung von der Markhöhle her den ganzen Knochen auseinandergedrängt, so bleibt nur die Exstirpation desselben oder die Amputation übrig.

## III. Knochen-Aneurysma, pulsirende Knochengeschwulst, Knochen-Haematom, Aneurysma ossium, Osteo-aneurysma.

Das Knochen-Aneurysma ist überaus selten, am Häufigsten aber noch in den Epiphysen der Röhrenknochen, namentlich in dem oberen Ende der Tibia beobachtet worden.

Richet (Archives générales de médecine, 1854 u. 1865) fand in 7 von ihm zusammengestellten Fällen 6 Mal den Sitz des Uebels im oberen Ende der Tibia, 1 Mal im oberen Ende des Humerus. — Der Fall von Carnochan (Illustr. med. Zeitung, 1853, Bd. III, pag. 41) betraf das untere Ende des Femur. Mehr als diese 8 Fälle von Knochenaneurysma sind als sicher constatirt nicht anzusehen. Vgl. R. Volkmann, l. c. pag. 478.

Besteht die Krankheit schon einige Zeit, so findet man bei der anatomischen Untersuchung innerhalb des Knochens eine unregelmässige Höhle, die einer Seits von spongiösem Knochengewebe, anderer Seits von einer sehr dünnen, aus Substantia compacta bestehenden Knochenschale umschlossen wird. Letztere kann stellenweise oder auch gänzlich resorbirt werden, so dass die Continuität des erkrankten Knochens vollständig unterbrochen wird und nur das Periost und die übrigen Weichtheile den Sack des Aneurysma bilden. In Fällen der Art kann die Höhle so gross werden, dass sie mehrere Schoppen Flüssigkeit fasst. Auffallender Weise wird das benachbarte Gelenk von der angrenzenden Geschwulst nicht mit in ihren Bereich gezogen; die Gelenkknorpel und die Synovial-Membran bleiben unversehrt, selbst wenn das Knochengewebe bis unmittelbar an den Gelenkknorpel geschwunden ist. Die aneurysmatische Höhle enthält flüssiges Blut, Gerinnsel und Reste des zerstörten Knochens. Die innere Oberfläche der Höhle gleicht der Uterinfläche der Placenta; sie ist von zahlreichen, erweiterten Gefässen durchzogen, aus welchen eingespritzte Flüssigkeiten sich in die Höhle ergiessen; die offenen Mündungen zahlreicher Arterien können sogar mit blossem Auge gesehen werden. Auf der äusseren Oberfläche des Sackes verbreiten sich gleichfalls erweiterte Arterien in grosser Anzahl, während benachbarte grosse Arterienstämme sich durchaus normal verhalten.

Breschet und Dupuytren sahen jedoch bei einer „pulsirenden Geschwulst“ der Tibia die Art. tib. recurrens ant., sowie die, in den erkrankten Knochen zunächst eindringenden Arterien sehr ausgedehnt, auf gleiche Weise die oberflächlichen und tiefer liegenden Venen auffallend erweitert.

Nach diesem, durch die Untersuchungen von Scarpa begründeten und in neuester Zeit besonders durch Carnochan bestätigten Befunde, kann die in Rede stehende Geschwulst auf die anderweitig vorkommenden Formen des Aneurysma nicht zurückgeführt werden.

Auch der Versuch, sie als Teleangiectasie (Breschet) oder als Aneurysma anastomosium (Chelius) zu deuten, lässt sich nur in höchst gezwungener Weise durchführen. Dagegen sind mit gewichtigen Gründen mehrere Autoritäten für die Ansicht aufgetreten, dass diese Geschwülste als „gefässreiche Markschwämme“ zu betrachten seien, namentlich Boyer, Rokitansky, zum Theil Lebert[1]). Die Angaben über den anatomischen Befund in den ersten Stadien der Krankheit, welche wir Dupuytren[2]) verdanken, sind dieser letzteren Ansicht günstig. Der Höhlenbildung geht nach seinen Beobachtungen eine Erweichung des Knochengewebes voraus, begleitet von Hämorrhagien, wie sie im Krebs- und Sarcom-Gewebe vorkommen. Das weiche, gefässreiche Gewebe von röthlich-gelber Farbe, welches im Beginne des Uebels von Scarpa unter dem verdickten, gefässreichen Periost beobachtet worden ist, deutet Dupuytren geradezu als Krebsgewebe. Berücksichtigt man weiter, dass oft mehrere Geschwülste dieser Art an demselben Individuum, niemals aber gleichzeitig mit einer solchen ein Aneurysma der Weichtheile beobachtet worden ist, berücksichtigt man ferner den sogleich zu erörternden Verlauf, insbesondere die nach operativer Behandlung ganz gewöhnlich eingetretenen Recidive; so drängt sich die Ueberzeugung auf, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um gefässreiche, mit grossen hämorrhagischen Cysten durchsetzte Krebse oder Sarcome gehandelt habe.

Das wirkliche, nicht krebsige Knochen-Aneurysma ist weder Teleangiectasie, noch Aneurysma anastomosium. Die einzige Deutung desselben, welche einige Wahrscheinlichkeit hat, ist die von Carnochan gegebene, dass es nämlich durch atheromatöse Entartung der Häute aller Arterien, welche die schwammige Knochensubstanz einer Epiphyse versorgen, bedingt werde, also ein im Knochen eingebetteter, von mehreren Arterien zugleich versorgter, aneurysmatischer Sack sei. Richet legt auf die Ausweitung der Periost-Arterien besonderes Gewicht. Unerklärt bleibt in dem einen, wie in dem anderen Falle, weshalb gerade diese Arterien und weshalb nicht auch andere bei demselben Individuum von dem atheromatösen Processe befallen werden. — Die schnelle Ausbuchtung einer Knochenhöhle unter dem Einflusse stark pulsirender Gefässe erscheint nicht wunderbar, da wir auch bei den gewöhnlichen Aneurysmen (z. B. beim Aneurysma arcus aortae, am Sternum) dieser Erscheinung begegnen.

[1]) Traité pratique des maladies cancéreuses, pag. 730. „Was die *Tumeurs érectiles* der Knochen betrifft, so sind dieselben so selten, dass man bei einiger Ungewissheit in der Diagnose gut thun wird, sie für krebsige Geschwülste zu halten.“

[2]) Leçons orales, Tom. III. pag. 232 u. f.

Die **Aetiologie** ist dunkel, obgleich jeder Patient als Ursache diesen oder jenen Stoss oder Schlag angiebt.

**Symptome.** Die Kranken werden durch Schmerz auf den Sitz ihres Leidens aufmerksam. Derselbe steigert sich entweder ganz allmälig, oder tritt plötzlich auf (bei einer zufälligen Bewegung), unter einem Gefühl von Krachen an der leidenden Stelle oder in dem benachbarten Gelenke, und bleibt dann lange unverändert bestehen. An dem schmerzhaften Orte erscheint eine, oft in wenigen Monaten, selten erst nach längerer Zeit, zu einem bedeutenden Umfange heranwachsende Geschwulst, über welcher die Haut allmälig geröthet, verdünnt und mit erweiterten Venen durchzogen wird. Dieselbe ist nicht scharf begrenzt, hängt mit dem Knochen zusammen, fluctuirt an einzelnen Stellen, ist an anderen mehr fest, und lässt an noch anderen bei tieferem Drucke vielleicht Pergamentknittern oder das Geräusch zerquetschter Eierschalen entdecken. Die Extremität verliert an Kraft, wird in dem der Geschwulst benachbarten Gelenke halb gebeugt und steif. Verschiedenartige, bald durchfahrende, bald mehr drückende, immer aber heftige Schmerzen treten nun auf. Selbst bei geringem Umfange zeigt die Geschwulst mit dem *Herzschlage isochronische Pulsationen*. Comprimirt man den zuleitenden Arterienstamm, so hören die Pulsationen auf, die Geschwulst wird nachgiebiger, und bei der Untersuchung mit den Fingern kann man, sofern die knöcherne Schale schon durchbrochen oder biegsam ist, die Veränderungen am Knochen, besonders die in ihm befindliche Aushöhlung erkennen. Bei der *Auscultation* hört man, nach *Carnochan*, sehr deutlich ein mit dem Arterienpulse synchronisches Blase-Geräusch, welches jedoch von Anderen, namentlich von *Nélaton*[1]), nicht vernommen werden konnte, während es in dem Falle *Richet's* wieder vorhanden war.

Welchen *Ausgang* diese Geschwülste ohne Zuthun der Kunst nehmen, geht aus den vorliegenden Beschreibungen nicht hervor, da nur Fälle bekannt sind, in denen operative Hülfe stattfand. Wahrscheinlich würden sie das Schicksal anderer Aneurysmen theilen.

Die **Diagnose** des Knochen-Aneurysma ist auf allen Stadien seiner Entwickelung *überaus schwierig*. Die ersten Beobachter dieser Krankheit, *Pearson*[2]), *Scarpa*, *Lallemand*, glaubten es mit Aneurysmen der Art. articul. genu oder tibial. antic. zu thun zu haben. Eine genauere Untersuchung ergiebt, abweichend von einem gewöhnlichen Aneurysma, an dieser oder jener Stelle der vom Knochen aus-

[1]) Elémens de pathol. chirurg., Paris 1844, Tom. II. pag. 41.
[2]) Medical Communications, Tom. IX. pag. 95. London 1790.

gehenden pulsirenden Geschwulst dünne bedeckende Knochenlamellen mit Pergamentknittern und nach der durch allmäligen Druck und durch Compression der Hauptarterie bewirkten Entleerung der Geschwulst eine Vertiefung im Knochen. Aneurysmen der Weichtheile sind ferner, besonders im Anfang, mehr beweglich. Sichere Unterscheidungs-Merkmale von pulsirenden Knochen-Krebsen und -Sarcomen suchen wir vergebens. Nach Nélaton wäre für das Knochen-Aneurysma das allmälige Verschwinden der Geschwulst durch Druck auf dieselbe und durch Compression der Hauptarterie charakteristisch, während der pulsirende „Knochenfungus" sich nur um Weniges auf diese Weise zusammendrücken lasse und nachher eine unebene Masse darstelle. Auch mit einer Knochencyste könnte, wenn auch weniger leicht, eine Verwechselung vorkommen, eher noch, nach Carnochan, mit einem Gelenkleiden, dem sogenannten Tumor albus (vgl. Gelenkentzündung), jedoch nur im Anfange des Uebels.

**Behandlung** ist nur auf operativem Wege möglich. Entweder durch Unterbindung des zuleitenden Arterienstammes, oder durch Entfernung des erkrankten Knochenstückes (Amputation) hat man Heilung zu erzielen gesucht. Fälle von Unterbindung der zuleitenden Arterie bei wirklichem Knochen-Aneurysma sind drei bekannt[1]); in allen soll Heilung erfolgt sein[2]). In den vorgerückten Stadien der Krankheit ist wohl nur von der Amputation Erfolg zu erwarten. In manchen Fällen wird sich vielleicht durch Resection[3]) das kranke Knochenstück entfernen und so die Extremität erhalten lassen. — Ob von der Electropunctur oder den Einspritzungen des Chlor-Eisens (vgl. pag. 149 u. f.) ein günstiger Erfolg zu erwarten wäre, lässt sich nicht entscheiden[4]).

[1]) Der von Carnochan (l. c. pag. 45 und 46) als „Knochen-Aneurysma" aufgeführte Fall von Dupuytren betrifft einen Knochenkrebs. Die pulsirende Geschwulst an der vorderen Seite der Tibia, um welche es sich handelte, schrumpfte nach der Unterbindung der Arteria femoralis zusammen, so dass der Kranke entlassen werden konnte; aber nach 7 Jahren kehrte er zurück mit einer nicht pulsirenden, bis zum oberen Dritttheil des Oberschenkels sich ausdehnenden Geschwulst, welche die Amputation erforderte. Dupuytren selbst erklärt diesen Fall für Fungus haematodes. Vgl. Leçons orales, Tom. III. pag. 232.

[2]) Der Fall von Lagout, welchen Richet aufführt, kann eigentlich nicht als geheilt angesehen werden, da die Geschwulst „Anfangs zwar kleiner wurde, dann aber stationär blieb und nach 6 Jahren noch mit flüssigem Blute gefüllt war".

[3]) Nélaton erwähnt einen Fall, in welchem ein Genfer Chirurg einen Theil der aneurysmatischen Schädeldecke mit unglücklichem Erfolge resecirte. Es ist aber nicht erwiesen, dass ein Knochenaneurysma bestand.

[4]) Die beiden Fälle, in denen Sirus-Pirondi die Injection von Ferrum sesquichloratum anwandte, schienen Heilung zu versprechen, waren aber schon nach

## IV. Krebs der Knochen. Osteocarcinoma[1]).

**Anatomische Verhältnisse.** Das Knochengewebe kann auf mehrfache Weise krebsig erkranken: 1) in der Form des primären Knochenkrebses; 2) indem die Neubildung von benachbarten Organen auf den Knochen übergreift; 3) indem secundäre Ablagerungen (Metastasen, Recidive) in den Knochen Statt finden.

Der primäre Knochenkrebs hat ein begrenzteres Gebiet als der secundäre und der von den Weichtheilen übergreifende; er erscheint besonders im Ober- und Unterkiefer, in den Darmbeinen, in den Wirbelkörpern, im Femur (in der Mitte und an den Gelenk-Enden), in der oberen Epiphyse der Tibia, im Gelenkkopf des Humerus, in den Schädelknochen. Der Ausgangspunkt ist bald das Periost, bald die gefässreiche spongiöse Substanz[2]).

Entwickelt sich der Krebs an der Oberfläche des Knochens, bedeckt vom Periost, so entstehen in der Umgegend desselben die verschiedensten Formen der Osteophyten, wie bei chronischer Periostitis, und die Krebsgeschwulst selbst wird von langen, nadelförmigen oder blättrigen, feinen Osteophyten durchsetzt, die sich in verschiedenen Richtungen mit einander verbinden und durchkreuzen oder auch an ihrer Peripherie büschelförmig aus einander gehen (Fig. 82 u. 83[3]). Die tieferen Corticalschichten des erkrankten Knochens werden sklerosirt, oft elfenbeinartig.

Entsteht der Krebs inmitten der Knochensubstanz, so wird der umliegende Knochen porös und die peripherischen Knochenlamellen werden verdünnt, oft bis auf's Aeusserste. Diese Form, welche be-

einem Monat in dem alten Zustande. Ob es wirklich Knochen-Aneurysmen waren, ist nicht sicher erwiesen. Vgl. Richet, l. c. pag. 170.

[1]) Die in den Weichtheilen vorkommenden Krebsgeschwülste sind viel früher genau studirt worden, als die Knochenkrebse. Wir hatten bei den bereits erörterten Knochengeschwülsten öfter auf die Zweifel aufmerksam zu machen, welche in diesem Theile der Geschwulstlehre herrschen. Manche der von Dupuytren beschriebenen „Knochencysten mit festem Inhalt", sowie besonders ein Theil der pulsirenden Knochengeschwülste sind gewiss krebsige Neubildungen. Auf die dubiöse Bedeutung der „Osteo-Sarcome und -Steatome" ist bereits Bd. I. pag. 593 hingewiesen worden. A. Cooper beschrieb Knochenkrebse als „schwammige Exostosen", Boyer als „Exostoses laminées, celluleuses oder Spina ventosa der Erwachsenen".

[2]) Nach Rokitansky: „die, die Markcanälchen, die Zellen und Markhöhlen der Knochen auskleidenden Gewebe, das Marksystem".

[3]) Fig. 82 und 83 (auf pag. 613) zeigen macerirte Schenkelknochen, auf denen die Krebsmasse aufsass, aus der Sammlung von Nélaton. Fig. 82 Ansicht von der hinteren Seite. Fig. 83 Längsdurchschnitt.

Fig. 82.

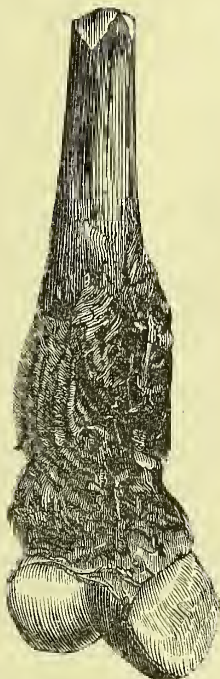


Fig. 83.

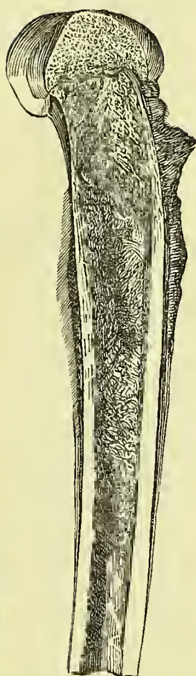


Fig. 84.



sonders bei alten Leuten vorkommt, giebt vorzüglich zu der Entstehung spontaner Fracturen (Fig. 84) Veranlassung[1]).

Das ganze Knochensystem zeigt überdies bei allgemeiner Krebskachexie in einzelnen Fällen eine grössere Brüchigkeit durch fortschreitende Osteoporose mit Verdünnung der Corticalschichten. Ob diese in specifischer Beziehung zum Krebs steht, oder nur Folge des Marasmus, vielleicht auch blos des höheren Alters der Kranken ist, lässt sich nicht bestimmt entscheiden (vgl. pag. 587 u. f.).

In den Corticalschichten schreitet die Resorption der Knochensubstanz mehr allseitig und vollständig fort, als in der von Krebs befallenen spongiösen Knochensubstanz. Beim Krebs der Epiphysen findet man den Gelenkknorpel, selbst wenn die Neubildung bis an denselben vorgedrungen ist, meist unversehrt und wie eine Decke abge-

[1]) So bricht z. B. „bei einem schnellen Aufstehen oder einem festeren Stützen auf den Fuss der Oberschenkel, beim Aufstützen auf den Ellenbogen, beim Umwenden von der einen Seite zur anderen der Oberarm, — was einem erfahrenen Wundarzt Aufschluss über die Natur des zu Grunde liegenden Processes giebt". (Schuh.) Dass hieraus allein aber nicht immer auf Krebs zu schliessen sei, ergiebt sich aus unseren früheren Erörterungen. Vgl. pag. 334 u. f., 587, 603.

hoben. — Hat der centrale Knochenkrebs die peripherischen Knochenlamellen atrophirt und hier und da durchbohrt, so entwickelt er sich gewöhnlich ausserhalb des Knochens zu grossen Geschwülsten und verwächst mit den Weichtheilen.

Fast alle **Arten des Krebses** treten auch als primäre Knochenkrebse auf.

Der Colloidkrebs, obgleich sehr selten, wurde doch fast in allen Knochen beobachtet. Er bildet kuglige Geschwülste, deren Oberfläche drusig, höckrig und prall anzufühlen ist; die einzelnen Drusen erreichen nach der Oberfläche und gegen nachgiebige Theile hin ein bedeutendes Volumen. Die Resistenz wechselt, je nach den verschiedenen Umwandlungen der colloiden Masse (s. Bd. I. pag. 546 u. f.). Das Gerüst enthält bisweilen „reichliche Knochenbildung in Form von Plättchen und Strängen, welche dem Fachwerke hie und da auf grosse Strecken folgen“[1]). Die aus dem Knochen hervorwachsenden Colloidgeschwülste sind bald nur mit einer Bindegewebshülle, bald mit einer Knochenschale umgeben. Weniger als andere Krebsformen scheint der Colloidkrebs die Gelenkknorpel zu schonen.

Rokitansky (l. c.): „An Stelle der linken Hüftpfanne fand sich ein faustgrosser, viel Blutgerinnsel und chocolatbraune Flüssigkeit enthaltender Sack, in welchem der Schenkelkopf sammt seinem Halse steckte.“

Vom Scirrhus werden die Knochen ebenfalls selten ergriffen; er wurde am Ober- und Unterkiefer, an Schädel- und an Röhrenknochen gefunden, bald von der Markhöhle, bald vom Knochen selbst, bald vom Periost ausgehend. Entstand er an der Knochenoberfläche, so bildet er eine, mit breiter Basis aufsitzende, höckrige Geschwulst, mit den, im Allgemeinen (Bd. I. pag. 523 u. f.) erörterten Eigenschaften, und drängt, nach Rokitansky, die oberflächlichen Schichten des Knochens „zu einem faserig-blättrigen Filze auseinander, der, von der Basis der Aftermasse hervorwuchernd, durch Anbildung neuer Knochensubstanz längs der vorzüglichsten Faserzüge des Afterparenchyms zu einem knöchernen Gerüste desselben wird“.

Die häufigste Form des Knochenkrebses ist der Zellenkrebs (Markschwamm). Derselbe hat eine ganz entschiedene Neigung zu Hämorrhagien und ist nicht selten überaus gefäss- und blutreich (Fungus haematodes). Künstliche Injectionen lassen die Injectionsmasse immer frei an den hämorrhagischen Herden hervordringen. Die in solchen Herden abgesetzten Blutgerinnsel machen dieselben Metamorphosen durch, wie der Bluterguss nach einer Gehirnapoplexie: der Erguss erscheint zuerst als coagulirtes Blut, das Gerinnsel wird

[1]) Rokitansky in d. Sitzungsber. der Wiener Akademie, Bd. IX Heft II. 1852.

allmälig blasser (fibrinös) und zuletzt in eine weissgelbliche, hie und da ockerfarbene, krümlige Masse verwandelt; oder es entsteht eine weniger gefärbte und weniger dichte, schmierige Masse aus dem Extravasat. — Gewöhnlich erscheint der weiche Knochenkrebs in einzelnen Massen, Geschwülsten, die sehr oft ein erstaunliches Volumen erreichen, besonders an den Gelenk-Enden der Röhrenknochen, an den platten Schädel- und Beckenknochen, am Brustbein und an den Rippen; seltener tritt er als ausgebreitete Infiltration auf. Der erkrankte Knochen selbst sowohl, wie das Krebsgerüst, bieten ein mannigfaches Verhalten dar. Bei sehr schnellem Wachsthum des Krebses wird der Knochen zu einem zartblättrigen Filze auseinandergedrängt oder zu einer blättrig-löcherigen Masse zersprengt. In anderen Fällen ist die compacte Knochensubstanz durch die aus der Tiefe des Knochens wuchernde Krebsmasse zu einer einfachen, oder mit einer fasrig-blättrigen Neubildung besetzten Schale gleichsam aufgebläht. Seltener ist der Knochen inmitten des Krebses vollständig verschwunden. — Das faserige Gerüst des Krebses findet sich häufig zu einem strahlig-blättrigen Skelet verknöchert, welches die verschiedenste Anordnung der einzelnen Strahlen und Dornen darbietet, bald nur an der Basis der Geschwulst auftritt, bald aber durch die ganze Geschwulst sich gleichmässig verbreitet.

Der infiltrirte Knochenfungus kann über das ganze Skelet ausgebreitet sein. So berichtet Rokitansky: „Die Knochen des Rumpfes, namentlich die Rippen, das Sternum und die Wirbelkörper waren in ihrem Gewebe aufgelockert, weich, jene leicht einzuknicken, und enthielten eine milchige, aus runden Elementarzellen bestehende Flüssigkeit, hier und da mit einem schmutzig braunen Marke vermischt. In dem letztgenannten Zustande war sie auch in den erweiterten Zellen der Beckenknochen und der Gelenk-Enden der Ober- und Unterschenkelknochen beider Seits enthalten. Daneben fand sich eine blassröthliche, speckig-markige Aftermasse über die innere Fläche des ganzen Schädelgewölbes in Form einer Schicht von ansehnlicher Dicke ausgebreitet, in welcher einer Seits sich eine theils netzartige, theils faserige Knochen-Neubildung auf der Glastafel einwebte, während sie anderer Seits auch an der harten Hirnhaut anhaftete. Sämmtliche Lymphdrüsen längs der Bauchwirbelsäule, sowie einzelne Gekrösdrüsen waren weisslich, speckig-markig infiltrirt.“

Der melanotische Krebs wurde von Rokitansky, von Lebert u. A., auch von mir im Knochen beobachtet. — Ueber den Osteoidkrebs haben wir bereits Bd. I. pag. 537 u. f., über sein Verhältniss zum Sarcom ebenda, pag. 593 gehandelt.

Epithelialkrebs kommt selten als primäres Knochenleiden vor; desto häufiger greift er von der Unterlippe, dem Zahnfleisch oder dem Boden der Mundhöhle auf den Unterkiefer über. Hat er, wenn auch nur an einer kleinen Stelle, die Corticalsubstanz des Knochens durchbrochen, so wuchert er, obgleich scheinbar nur mit einem Stiel befestigt,

in der Marksubstanz doch meist ganz gewaltig und gewinnt im Innern des Knochens eine oft unerwartet grosse Verbreitung, für deren Ermittelung am Lebenden nachfolgende Verhältnisse zu beachten sind. Der Ausdehnung des Carcinoms entsprechend, lässt sich das Periost ungemein leicht von dem Knochen ablösen; dasselbe ist in derselben Ausdehnung gefässreicher und mit einem wässrigen Exsudat durchtränkt; die Oberfläche des Knochens ist im Umkreise der Eintrittsstelle des Carinoms vielfach durchlöchert, atrophisch, weiterhin hyperämisch und mit weichen gefässreichen Osteophyten bedeckt.

**Krebs einzelner Arten der Knochen.** — Der Krebs der platten Knochen hat wegen der gleichzeitigen Resorption der Knochensubstanz innerhalb des Krebsgewebes sowohl, als auch in der Umgegend desselben, zu besonderen Krankheitsnamen, wie Knochennagung, Erosion (Otto), Osteolyosis, Resolutio ossis (Lobstein), Veranlassung gegeben. Derselbe entspringt nämlich meist in der Diploë und breitet sich unter Resorption der letzteren aus. Die bedeckenden und benachbarten Corticalschichten bieten nur die Merkmale der Knochen-Entzündung dar und werden erst später vollständig resorbirt; zuerst erscheinen nur punktförmige Defecte oder Löcher, durch welche sich, wie durch ein Sieb, der Krebs der Diploë hervordrücken lässt. Wird eine solche, vom Krebs erfüllte Höhle durchsägt, so kann man zwischen beiden Corticalschichten sehr weit in die zwischen ihnen, an Stelle der spongiösen Substanz vorhandenen Krebsmassen eindringen. Ist die Corticalschicht einmal durchbrochen, so verwächst der Krebs auch mit den Umgebungen.

Im Gegensatz zu der, als constant angenommenen Resorption der Knochensubstanz, habe ich in der Umgebung des Schädelkrebses (Fungus diploës) an verschiedenen Stellen desselben Schädels nicht allein eine beträchtliche Hypertrophie der Corticalschicht, sondern auch Sklerose der ursprünglichen Diploë gesehen. Die hypertrophische und sklerosirte Knochensubstanz wurde offenbar nachträglich von Osteoporose und dann von Krebs befallen. — Das betreffende Präparat wurde von mir bei der Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Greifswald (1850) vorgezeigt. Vgl. Deutsche Klinik, 1850, No. 40.

An den Röhrenknochen wird, nach Nélaton, durch eine Krebsgeschwulst nicht blos die Dicke, sondern auch die Länge des Knochens oft ansehnlich (bis zu 6 Ctm.) vermehrt, wie bei chronischer Entzündung. Vgl. pag. 546 u. f.

Für die **Diagnose** des Knochenkrebses lassen sich, so lange er nicht als Geschwulst mit den allgemeinen Charakteren des Krebses hervortritt, wenig Anhaltspunkte geben. Bald intermittirend auftretende, eigenthümliche, durchfahrende, bald mehr dumpfe, constante Schmerzen werden, wie bei anderen Krebsen, so auch hier beschrieben.

Unter den objectiven Symptomen wird eine mit dem Pulse isochronische Bewegung der Geschwulst angeführt, die Lebert, bei der Seltenheit der sogenannten Knochen-Aneurysmen, dem „Markschwamme" der Knochen geradezu als charakteristisch zuschreibt[1]). Das Wachsthum ist bald langsam, bald rapid. Andere äussere Merkmale, das Gefühl der Härte, der Fluctuation, die eigenthümliche Crepitation beim Druck auf die mit einer knöchernen Schale umgebenen Geschwülste, die spontanen Fracturen etc. wurden bereits erörtert.

**Verlauf.** Die Dauer ist sehr verschieden; Jahre lang „kann das Uebel local bleiben", oft aber auch sehr schnell zum Tode führen.

Lebert sah in Dieffenbach's Klinik eine Frau von 45 Jahren, die seit 6 Jahren an Krebs des Oberkiefers litt, schon 12 Operationen mit immer wieder folgenden localen Recidiven überstanden hatte und deren Allgemeinbefinden noch gut war.

**Behandlung.** Nur die frühzeitige Entfernung durch eine Operation verspricht Erfolg. Jedoch ist derselbe von zu vielen individuellen Momenten (Verbreitung des Krebses, Dauer, Entwickelungsweise, Form etc.) abhängig, als dass man darüber allgemein gültige Aussprüche thun könnte. Vgl. Bd. I. pag. 520.

Für die Ausführung der Operation gelten dieselben Regeln, wie für die Exstirpation krebsiger Geschwülste überhaupt. Die Besorgniss, nicht alles Kranke zu entfernen, liess Einige die Exarticulation des erkrankten Gliedes der Amputation oder Resection[2]) ganz allgemein vorziehen. Es lassen sich in dieser Beziehung keine anderen Anhaltspunkte geben, als die aus einer möglichst genauen Untersuchung des einzelnen Falles hervorgehenden.

Die Unterbindung der zuführenden Gefässe gewährt keine Aussicht auf Erfolg. A. Cooper erwähnt seine Versuche, durch Unterbindung des Arterienstammes den Knochenkrebs zu heilen, ausdrücklich, um vor ähnlichen Unternehmungen zu warnen.

Erscheint eine Operation unzulässig, so bleibt nur übrig, die Schmerzen zu lindern und Schlaf zu schaffen.

## V. Sarcom der Knochen. Osteosarcoma.

Seit man die Sarcome einer Seits von den Fibromen, anderer Seits von den Krebsen sondern gelernt hat, sind auch in und an den

[1]) Nicht blos deutlich fühlbare und hörbare Pulsationen, sondern auch mit letzteren isochronische Blasegeräusche habe ich in 5 Fällen von Knochenkrebs (3 an der Tibia, 2 an den Condylen des Femur) in einem solchen Grade ausgeprägt beobachtet, dass die Annahme eines Aneurysma ungemein nahe lag. — Viele der früher als „Markschwamm" bezeichneten Geschwülste würden heut zu Tage wohl zu den Sarcomen gerechnet werden. Vgl. Bd. I. pag. 570.

[2]) Glückliche Erfolge von Resection der Scapula und besonders von Resection des Ober- und Unterkiefers sind bekannt.

Knochen alle Arten derselben gefunden worden. Die äusseren Erscheinungen schliessen sich grösstentheils an die beim Knochenkrebs geschilderten an. In Betreff der Differenzen des Verlaufs und der Prognose, sowie auch der verschiedenen Arten des Sarcoms kann nur auf die allgemeine Schilderung (Bd. I. pag. 570 u. f., besonders aber 593 u. f.) verwiesen werden.

## VI. Knochen-Tuberkeln.

**Anatomische Verhältnisse.** Aechte Tuberkeln kommen in den Knochen selten vor; sie entwickeln sich fast ausschliesslich in der Substantia spongiosa, viel seltener unter dem Periost. Man kann in Bezug auf die Fähigkeit zur Entwickelung der Tuberkeln eine rothe, gefässreiche und eine gelbe, fettreiche Substantia spongiosa unterscheiden. In ersterer treten, nach Nélaton[1]), die Tuberkeln fast ausschliesslich auf. Bei Erwachsenen findet sich gefässreiche Marksubstanz nur in den Knochen des Rumpfes, während bei Kindern die Marksubstanz überall, wo sie vorkommt, auch gefässreich ist. Dem entsprechend zeigen sich, nach Nélaton, Knochen-Tuberkeln bei Erwachsenen auch nur in den Rumpfknochen, z. B. in den Wirbeln, während sie bei Kindern auch in den Epiphysen der Röhrenknochen und in den kurzen Knochen der Extremitäten vorkommen. Die Tuberkeln scheinen an jedem Röhrenknochen eine besondere Prädilection für das eine seiner Enden zu haben; am Femur für das untere, an der Tibia, dem Humerus und den beiden Vorderarmknochen für das obere. Jedoch werden ganz gewöhnlich die in einem Gelenk zusammenstossenden Epiphysen, oft auch die symmetrischen Knochen beider Seiten, überhaupt aber mehrere Knochen gleichzeitig befallen. In den Diaphysen der Röhrenknochen ist Tuberculose am Seltensten.

Nélaton unterscheidet 2 verschiedene Formen des Knochen-Tuberkels: den eingekapselten und den infiltrirten.

Dem eingekapselten Knochen-Tuberkel liegt die Entwickelung der grauen Granulation zu Grunde. Die Oberfläche des Knochens erscheint an der entsprechenden Stelle gefässreicher, gleichsam marmorirt. Nimmt man an einer solchen Stelle die compacte Knochenschicht mit der Säge fort, so kann man mitten in der spongiösen Knochensubstanz mit einem starken Scalpell eine verschieden grosse Gruppe (Fig. 85, *a*) perlglänzender Kügelchen herausschälen, deren

[1]) Recherches sur l'affection tuberculeuse des os, thèse de Paris, 1836, und Elémens de pathol. chirurgicale. Paris, 1847, T. II. pag. 58. — Die Angaben Nélaton's sind keineswegs überall maassgebend, da er die käsige Ostitis mit der Tuberculose zusammenwirft. Vgl. pag. 620.

jedes etwa einen Millimeter Durchmesser hat. Diese Granulationen sind von Gefässen umsponnen, und von dem Knochengewebe so genau umfasst, dass dasselbe eine besondere Schale um jedes einzelne Körnchen zu bilden scheint. Bei ihrer weiteren Entwickelung durchbrechen die einzelnen Granulationen die Scheidewände und fliessen zu einer Masse zusammen, welche, allmälig erweichend, sowohl in ihrer Consistenz, als in ihrem Aussehen, Aehnlichkeit mit Glaserkitt darbietet. Inzwischen aber hat sich um diese Tuberkelmasse eine feste Kapsel (Cyste) entwickelt, welche Anfangs gelatinös ist, später aber aus dicht durch einander verfilzten, glänzenden Fasern besteht und desto gefässreicher wird, je weitere Fortschritte die Erweichung des Tuberkels macht. Dieser „eingekapselte" Tuberkel Nélaton's (Fig. 86, *a*), ist, nach der so eben gegebenen Darstellung seiner Entwickelung, als ein weiter vorgerücktes Stadium des in der Form von Granulationen auftretenden Knochen-Tuberkels aufzufassen (Rokitansky).

Fig. 85.

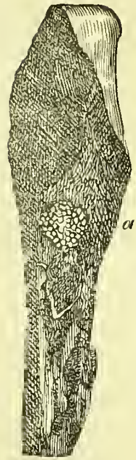
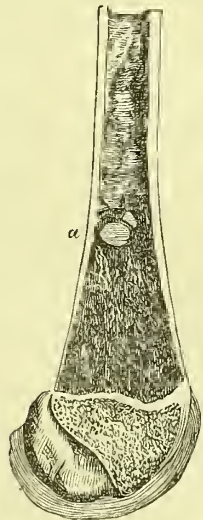



Fig. 86.




Nélaton glaubt, neben der so eben erörterten Entstehungsweise des eingekapselten Tuberkels auch noch eine zweite annehmen zu müssen: eine Ablagerung der gelben Tuberkelmasse mit nachträglicher Einkapselung, ohne dass graue Granulationen vorhergehen. Nach den vorliegenden Beschreibungen liegt sowohl die Möglichkeit, dass es sich nur um ein weiter vorgerücktes Stadium der Tuberculose handele, als auch die Annahme einer Verwechselung von „Tuberkel" mit eingedicktem, käsigem Eiter sehr nahe. Vgl. Virchow's Untersuchungen über Tuberculose, Würzburger Verhandlungen, III. pag. 98, und Deutsche Klinik 1852, No. 25.

Ist der Tuberkel in der Tiefe eines Knochens entstanden, so ist er auch überall von gefässreichem Knochengewebe umgeben; entstand er an der Oberfläche, so wird seine Kapsel zum Theil vom Periost oder vom Gelenk-Knorpel begrenzt. Das Periost wird an einer solchen Stelle verdickt, auch wohl durch eine aufgelagerte Knochenschicht verstärkt und leistet daher der andrängenden Tuberkelmasse zuweilen sehr bedeutenden Widerstand. Die Gelenk-Knorpel dagegen werden, wo sie an den Tuberkel grenzen, leicht resorbirt. Alsdann tritt die tuberculöse Masse in die Gelenkhöhle ein und veranlasst eine heftige Gelenk-Entzündung.

Fig. 87.

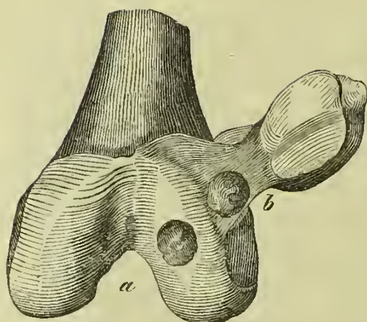



Fig. 87, Tuberkel am unteren Ende des Femur, welcher bei *a* den Gelenk-Knorpel durchbohrt hat und bei *b* in das benachbarte Kapselband eingedrungen ist.

Als zweite Form der Knochen-Tuberculose beschreibt Nélaton die tuberculöse Infiltration, welche zwei Entwickelungsstufen darbieten soll, mit der zuerst erwähnten Form aber gar keinen Zusammenhang hat und in der That nichts anderes ist, als eine Knochenentzündung mit Ausgang in Eiterung und käsige Eindickung des Eiters, — Ostitis caseosa, sich also zu Tuberculose verhält, wie die käsige Entzündung der Lymphdrüsen und anderer Organe [1]). Ihr erstes Stadium ist die durchscheinende graue oder röthliche Infiltration des Knochengewebes. Dieselbe tritt in einzelnen, scharf begrenzten Flecken auf, in denen das Knochengewebe selbst sich weder porös, noch anderweitig verändert zeigt, mit einziger Ausnahme der Erfüllung und Durchdringung desselben mit Exsudat. Das zweite Stadium bildet die eitrige Infiltration. Die infiltrirte Masse wird gelblich, undurchsichtig, erweicht und zerfällt zu Eiter. Dies Stadium unterscheidet sich von der gewöhnlichen Caries durch den gänzlichen Gefässmangel und die sogenannte interstitielle Hypertrophie, während bei Caries das Knochengewebe gefässreich und porös ist. Als interstitielle Hypertrophie bezeichnet Nélaton die ohne Volumen-Vermehrung des ganzen Knochens auftretende Verdickung der Knochenlamellen (Sclerose) der spongiösen Substanz, durch welche die Markräume und Gefässcanälchen in der ganzen Ausdehnung der Infiltration auf's Aeusserste verengt werden. Die spongiöse Knochensubstanz erhält auf diese Weise Aehnlichkeit mit der compacten, wird aber demnächst, in Folge der durch die Erfüllung der Gefässcanälchen eintretenden Beschränkung der Blutzufuhr, nach und nach nekrotisch. Es bilden sich Demarcationslinien, und während an einzelnen Stellen die gelatinöse Infiltration noch deutlich erkannt werden kann, findet man an anderen schon Sequester. Diese aber zeigen die erwähnte interstitielle Hypertrophie auch nach ihrer Ablösung; sie sind daher, obgleich sie aus der spongiösen Substanz herrühren, von auffallend dichtem und festem Gewebe und unterscheiden sich sogar von den durch andere Processe erzeugten Sequestern durch geringe Brüchigkeit.

[1]) Vgl. pag. 285 und Bd. I. pag. 601 u. flgd.

Die eitrige Infiltration kann, nach Nélaton, auch plötzlich (*d'emblée*) entstehen, analog dem eingekapselten gelben Tuberkel, d. h. ohne dass ihr die durchscheinende, gelatinöse Infiltration vorausgegangen ist.

**Verlauf.** Der Knochen-Tuberkel kann erweichen, oder verkreiden. Im letzteren Falle wird die Tuberkelmasse allmälig immer mehr mit Kalksalzen imprägnirt und stellt zuletzt eine von sclerosirtem Knochengewebe umschlossene, mörtelartig harte Substanz dar. Der häufigere Ausgang ist Erweichung. Durch diese entsteht das tuberculöse Knochengeschwür, welches sowohl peripherisch auftreten, als auch ursprünglich einen centralen Sitz haben kann. Im letzteren Falle ist der erweichte Tuberkel rings von Knochensubstanz umschlossen; es entsteht eine tuberculöse Knochen-Caverne. Der Inhalt derselben ist mit dem Secret des peripherischen Geschwüres identisch; es ist der tuberculöse Eiter, welcher ausser den nekrotischen Knochenstückchen stets noch die Tuberkelmasse selbst enthält und daher als eine trübe, mit krümligen Massen und weissen Flocken gemischte Flüssigkeit erscheint. Sobald die Erweichung begonnen hat, erfolgen in der Umgegend neue Exsudationen in der Form der sog. gallertigen Infiltration, welche schnell ihren Ausgang gleichfalls in Erweichung nimmt und somit wesentlich zur Vergrösserung der Cavernen beiträgt. Ist die Erweichung bis zur Oberfläche des Knochens vorgeschritten, so verdrängt sie zunächst das inzwischen verdickte, oft an seiner inneren Seite mit Osteophyten besetzte Periost; weiterhin aber wird dasselbe durchbrochen, und dem Eiter steht nun der Weg in die Weichtheile frei. Die vor ihm herschreitende Entzündung bedingt seine Einkapselung, welche gewöhnlich bis zum Durchbruch der Haut fortbesteht. Der Abscess erhält, sofern er sich in einiger Entfernung von dem kranken Knochen entwickelt, auch hier den Namen Congestionsabscess (vgl. pag. 545). Nachdem die Haut durchbrochen und der tuberculöse Eiter entleert ist, bleibt ein fistulöses Geschwür übrig, dessen Grund die ehemalige tuberculöse Caverne bildet. Diese selbst kann nicht zusammensinken, da ihre Wandungen knöchern sind, es sei denn, dass letztere durch den Druck anderer Theile gegen einander gedrängt werden; sie liefert unverhältnissmässig grosse Mengen dünnen Eiters. Findet aber im Knochen eine weitere Tuberkel-Ablagerung nicht Statt und sind die Kräfte des Kranken zureichend, so kann die Knochen-Caverne, wie ein Abscess der Weichtheile, sich allmälig ausfüllen und mit fester Narbe heilen.

Die **Symptome** der Knochen-Tuberculose stimmen hiernach mit denen der Knochen-Entzündung, weiterhin der Caries überein, bis nach erfolgtem Aufbruch aus der Beschaffenheit des ausfliessenden

Eiters die Anwesenheit der Tuberkeln sich erschliessen lässt. Vorher kann die Diagnose nur mit einiger Wahrscheinlichkeit gestellt werden, indem man die Constitution des Kranken, den Sitz des Uebels und den bei der Tuberculose relativ langsamen Verlauf berücksichtigt. Die Unterscheidung der Knochen-Tuberculose von käsiger Ostitis ist ohne anatomische Untersuchung nicht möglich.

Aus dem Zusammenwerfen von Tuberculose und käsiger Ostitis erwächst daher für die Praxis kein Schade, zumal alle käsigen Entzündungen als ätiologische Momente für Tuberculose angesehen werden können. Vgl. Bd. I. pag. 606.

Die **Aetiologie** der Knochen-Tuberkeln fällt mit derjenigen der Tuberkeln überhaupt zusammen. Fast ausschliesslich werden dieselben bei scrophulösen Individuen beobachtet, meist in der Jugend.

Die **Prognose** ist diejenige der dyskrasischen Caries. Die Localität des Uebels hat wesentlich Einfluss auf den zu erwartenden Ausgang. Das gleichzeitige Bestehen oder die spätere Entwickelung von Lungen-Tuberkeln (bei mindestens 50 Procent solcher Patienten) verschlechtert die Prognose bedeutend. Führt die Tuberkulose der Knochen nicht zum Tode, so veranlasst sie doch beträchtliche Deformitäten oder macht verstümmelnde Operationen nothwendig.

Die **Behandlung** muss vor Allem gegen die, der Tuberculose zu Grunde liegende allgemeine Ernährungs-Störung gerichtet sein.

Die örtliche Behandlung kann sich Anfangs nur auf die bei Ostitis und Caries empfohlenen Mittel beschränken, durch welche eben die mit der Bildung, Erweichung und Ausstossung der Tuberkelmasse auftretende Entzündung in Schranken gehalten, insbesondere auch ihr Uebergreifen auf benachbarte wichtige Organe verhütet werden soll. Ist der Aufbruch erfolgt und droht dem Leben oder der Function des betreffenden Gliedes durch die nachfolgende Eiterung eine grössere Gefahr, als durch die operative Entfernung des betreffenden Knochenstückes, so ist letztere durch die Resection vorzunehmen. Wird aber das Leben des Patienten durch die Verjauchung des betreffenden Knochens bedroht und ist die Resection, wegen der localen Verhältnisse oder wegen ausgedehnter Zerstörung der Weichtheile, nicht ausführbar, oder wegen des schlechten Kräftezustandes nicht zulässig, so versucht man, wenn das Leiden an einer Extremität seinen Sitz hat, das Leben durch die Amputation zu retten, wobei die Prognose durch das gleichzeitige Bestehen von Tuberkeln in anderen Organen allerdings erheblich getrübt werden kann.

# Achter Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Gelenke.

## Erstes Capitel.

## Von den Gelenk-Entzündungen und deren Folgen[1].

### 1. Gelenk-Entzündung. Arthrophlogosis.

#### A. Anatomische Untersuchung.

Bei der **anatomischen Untersuchung** der Gelenk-Entzündung[2]) müssen wir die verschiedenen Gebilde unterscheiden, aus denen ein Gelenk zusammengesetzt ist: Synovialhaut, Knochen, Knorpel, Bänder, Bandscheiben und Faserknorpel.

I. Die Synovialhaut ist in den meisten Fällen der Sitz der wesentlichsten Veränderungen bei Gelenk-Entzündung, mag sie nun primär erkrankt, oder secundär ergriffen sein. Ersteres ist häufiger; die Synovialhaut besitzt wegen ihres Gefäss- und Zellenreichthums eine besondere Prädisposition zu Entzündungen. Da man selten Gelegenheit hat, Gelenk-Entzündungen beim Menschen auf ihren ersten

[1]) Vgl. Rust, Arthrokakologie oder über Verrenkungen aus inneren Bedingungen. Wien 1817. — Astbley Cooper, Treatise on diseases of the joints. London 1817. — Benjam. Brodie, Pathological and surgical observations on diseases of tbe joints. London 1818. — Bonnet, Traité des maladies des articulations. Paris 1844. — Bonnet, Traité de thérapeutique des maladies articulaires. Paris 1853. — L. Stromeyer in s. Lehrbuch, Bd. I. pag. 462 u. f. — R. Volkmann, in dem Handbuch von Pitba u. Billroth, Bd. II. Abtb. II. pag. 491 ff. — C. Hueter, Klinik der Gelenkkrankheiten, 2te Aufl., Leipzig 1876—78.

[2]) Vgl. Richet, Annales de la chirurgie, 1844 Mai und Juni; Bouley, Recueil de médecine vétérinaire 1847; Lebert, Maladies scrofuleuses et tuberculeuses, Paris 1848; Gurlt, Beiträge zur vergleichenden pathologischen Anatomie der Gelenkkrankheiten, Berlin 1853; C. Hueter, l. c.

Stadien anatomisch zu untersuchen, so muss man die Resultate der Versuche an Thieren zu Hülfe nehmen, um eine vollständige Uebersicht über die hier stattfindenden Vorgänge zu gewinnen. Jedoch gelingt es auf diesem Wege nicht, die den einfachsten und leichtesten Formen der Synovialhaut-Entzündung (Synovitis serosa) entsprechenden Veränderungen kennen zu lernen. Oeffnet man bei einem Thiere ein Gelenk, zieht einen Faden hindurch, oder injicirt in dasselbe eine reizende Flüssigkeit, so sieht man nämlich schon nach wenigen Stunden die ganze Synovialhaut geröthet, das Epithelium abgestossen, die Oberfläche daher rauh, nicht mehr glänzend, die Synovia eitrig. Weiterhin erheben sich feine Granulationen auf der Synovialhaut, welche Anfangs den bei Blennorrhoe der Conjunctiva auftretenden ähnlich sind, bald aber beträchtlich wachsen und auch auf die Oberfläche des bis dahin noch glänzend weissen und unveränderten Gelenkknorpels vorschreiten. Dieser Zustand zeigt für das unbewaffnete Auge eine gewisse Aehnlichkeit mit demjenigen Stadium einer Augenblennorrhoe, wo die Hornhaut, deren Stelle hier vergleichsweise der Knorpel vertritt, von Granulationen rings umgeben, aber noch nicht überwachsen ist. Die Granulationen der Synovialhaut scheinen von den kleinen Zotten der letzteren auszugehen, und das granulöse Ansehen beruht Anfangs vielleicht blos auf der Wucherung der Zotten [1]). Weiterhin aber ist das Wachsthum der Granulationen ein durchaus selbständiges, da sie nicht blos über die freie Fläche des Knorpels fortwachsen, sondern an Stellen, wo der Knorpel durch die Entzündung zerstört ist, auch vom Knochen emporwuchern. So wird endlich die ganze freie Oberfläche der Synovialhaut von einer gefässreichen Neubildung überzogen, welche ein schwammiges Aussehen darbietet, bei der Berührung leicht blutet und oft sehr empfindlich ist. Inzwischen ist das an der äusseren Seite der Synovialhaut gelegene Bindegewebe durch entzündliche Wucherung verdickt, bald mehr schwammig aufgelockert, bald mehr fibrös entartet; jedenfalls verwächst es mit der Synovialhaut. Diese ist also sowohl von ihrer inneren Fläche her durch die Granulationen, als von Aussen her durch das mit ihr verschmelzende, mächtig gewucherte Bindegewebe verdickt. — Die Synovia wird in ihrer Quantität vermehrt und in ihrer Zusammensetzung verändert; sie erscheint in den leichtesten Formen, bei reichlicher Vermehrung serös, bei schwerer Erkrankung der Synovialhaut dicklich und trübe,

[1]) C. Hueter lässt die Gelenkzotten, da sie sich in den Gelenken Neugeborner niemals finden, nicht als normale Gebilde gelten, fasst dieselben vielmehr als Producte entzündlicher Processe auf, wie sie in den Gelenken (namentlich der unteren Extremitäten) Erwachsener überaus häufig vorkommen.

indem sich ihr die in grosser Masse abgestossenen Zellen aus der oberflächlichsten Schicht (Intima, nach Hueter) der Synovialhaut[1]) nebst Blut und Eiter, häufig auch Faserstoff-Flocken beimischen. Namentlich nimmt sie oft sehr schnell eine eitrige Beschaffenheit an (Synovitis suppurativa). — Von diesem Stadium aus kann die Entzündung der Synovialhaut noch rückgängig werden. Alsdann vermindert sich die Quantität der Synovia allmälig, ihre Qualität nähert sich wieder der normalen, und die Granulationen sowohl, als auch die Bindegewebswucherungen schrumpfen ein. Jedoch geschieht das Eine wie das Andere selten ganz vollständig, so dass eine Vermehrung der Synovia und eine Verdickung der Synovialhaut auch im Falle des günstigen Verlaufs fast immer übrig bleiben.

Haben sich die Gelenk-Granulationen in Form kleiner Polypen entwickelt, namentlich an solchen Stellen, wo die Gelenkzotten ursprünglich eine bedeutendere Grösse besitzen, so können hieraus sogenannte „Gelenkmäuse" hervorgehen. Der kleine, Anfangs weiche Gelenkpolyp wird nämlich, indem sich Narbengewebe in ihm entwickelt, vielleicht auch Verknöcherung eintritt, zu einem festen, gestielten Körper, dessen Stiel bei späteren Bewegungen abreissen kann. Die Möglichkeit eines solchen Vorganges muss zugestanden werden, ohne dass jedoch erwiesen wäre, dass alle sogenannten Gelenkmäuse auf diese Weise entstehen, worauf wir weiter unten zurückkommen werden. Vgl. Rokitansky, Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien 1851, und Gurlt, l. c. pag. 43.

Schreitet die Entzündung weiter fort, so nimmt einer Seits die Synovia an Menge und an eitriger Beschaffenheit zu, anderer Seits zeigen sich auch die umgebenden Theile, die fibrösen Bänder, die benachbarten Muskeln, das Fettgewebe bis zu dem subcutanen Bindegewebe hin, geröthet und aufgewulstet, von Exsudat erfüllt, bald gallertig erweicht, bald speckig indurirt. Der entzündliche Process entwickelt sich bald in der einen, bald in der anderen Richtung vorwiegend. Bei recht acutem Verlauf wird in ersterem Falle der Uebergang in Eiterung nicht selten durch Fibrinausscheidungen in den synovialen Erguss vermittelt (Synovitis seroso-fibrinosa, nach Hueter); aber auch bei dieser Exsudationsform ist Rückbildung möglich. Diejenigen Fälle, in denen die Wucherung der Synovialmembran und weiterhin auch der fibrösen Bänder vorwiegt, kann man als Synovitis hyperplastica zusammenfassen, von welcher C. Hueter drei Formen zu unterscheiden empfiehlt: Synovitis hyperplastica laevis s. pannosa, mit gefässreicher Wucherung der Synovialhaut, namentlich in Gestalt eines, dem Pannus der Hornhaut

[1]) Nach der früheren Auffassung von der epithelialen Natur der innersten (oberflächlichsten) Schicht der Synovialis hielt man diese Zellen für abgestossenes Epithel. Vgl. R. Volkmann, Ueber die katarrhalischen Formen der Gelenkeiterung. Archiv f. klin. Chir. Bd. I. pag. 415 u. f.

ähnlichen Ueberzuges über die dem Druck der gegenüberliegenden Gelenkflächen nicht ausgesetzten Theile der Gelenkknorpel; Synovitis hyperpl. granulosa, ausgezeichnet durch üppige Entwickelung der oben geschilderten, oft auch tuberkelartige Knötchen oder wahre Tuberkeln enthaltenden [1]) Granulationen; Synovitis hyperpl. tuberosa mit höckeriger, inselförmiger Entwicklung dieser letzteren. Bei längerer Dauer schreitet die Entzündung auf die Gelenk-Enden der Knochen fort, welche jedoch auch schon von Anfang an ergriffen sein können. In der Umgebung des Gelenkes findet man weiterhin „periarticuläre“ Abscesse, welche entweder unabhängig von dem Inhalte der Synovialkapsel in dem entzündeten Bindegewebe entstanden sind (phlegmonöse Abscesse, periarticuläre Phlegmone, Parasynovitis), oder durch den aus der durchbrochenen Gelenkkapsel hervorgedrungenen Eiter gebildet wurden (consecutive Abscesse, Senkungs- oder Congestions-Abscesse). Letztere können, wie die bei den Krankheiten der Knochen erwähnten Congestions-Abscesse, denen sie durchaus analog sind, sich in den Bindegewebsräumen zwischen den Muskeln weithin verbreiten oder — „senken“.

II. Die Entzündung der Gelenk-Enden der Knochen bedingt an diesen wesentlich dieselben Veränderungen, welche wir bei der Knochen-Entzündung pag. 540 u. f. kennen gelernt haben. Sie kann sowohl primär als auch secundär auftreten, indem die Entzündung von der Synovialhaut auf das Periost oder auch, nach Nekrose der Knorpelüberzüge, direct auf den Knochen übergreift. Die primäre Ostitis der Gelenk-Enden hat ihrer Seits auch regelmässig Synovitis zur Folge: die Periostitis geht nach anatomischer Continuität auf die Gelenkkapsel über, und die von dem Mark her beginnende Entzündung setzt sich in der pag. 555 u. f. und 559 u. f. beschriebenen Weise auf den Synovialsack fort. Sie führt, je nach ihrem Sitze, ihrer Ausdehnung, dem Grade der Heftigkeit und den ursächlichen Verhältnissen, bald zu Osteophytenbildung, bald zu Sklerose, bald zu Osteoporose, Deformität und Atrophie des Knochens, bald zu Eiterung oder zu Caries und Nekrose.

III. Auch der Gelenkknorpel, d. h. der knorpelige Ueberzug der Gelenk-Enden, erleidet Veränderungen. Niemals aber beginnt in ihm die Erkrankung. Dass derselbe theilweise oder sogar in seiner ganzen Ausdehnung der Nekrose verfallen kann, ist ausser Zweifel; bei heftigen Gelenk-Entzündungen ist dieser Vorgang ganz gewöhnlich. Die Frage dagegen, ob der Knorpel von Entzündung ergriffen

[1]) Vgl. K. Köster, über fungöse Gelenkentzündung, Virchow's Archiv, Bd. XLVIII, pag. 95 u. f.

werden könne, musste nach früheren Untersuchungen [1]) verneint werden. Weder bei Experimenten an Thieren, noch bei der Untersuchung von menschlichen Gelenken, die an Entzündung gelitten hatten, war es gelungen, an dem Gelenkknorpel Veränderungen aufzuweisen, die mit denjenigen, welche in anderen Geweben als Resultate der Entzündung bekannt waren, irgend eine Analogie darboten. Namentlich kommt in der That niemals Injectionsröthe oder Exsudat in dem gefässlosen Gewebe der Gelenkknorpel vor, obgleich gelegentlich Gefässe in ihn hineinwachsen können. Dagegen zeigen die Knorpel in entzündeten Gelenken Veränderungen, die eine eigenthümliche Ernährungsstörung annehmen lassen. Das Gewebe des Knorpels zerfällt nämlich in Fasern, welche bald grob, durch deutliche Fissuren von einander getrennt und mit blossem Auge erkennbar sind, bald sehr feine Fäden darstellen, welche nur mit der Lupe unterschieden werden können. Der Process der Zerfaserung beginnt fast immer an der freien Oberfläche des Knorpels, welche in die Gelenkhöhle hineinsieht. Diese erscheint dann matt, rissig, selbst filzig. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass die Zerspaltung in Fasern wesentlich die Hyalin- (Intercellular-) Substanz des Knorpels betrifft. Der Grund dieser Zerspaltung liegt in dem schnellen Wachsthum, der darauf folgenden fettigen Degeneration und dem Zusammenfliessen oder Platzen der Knorpelzellen. Die zwischen ihnen übrig bleibende hyaline Substanz erhält daher auch eine verschiedene Faser-Richtung, je nach der Anordnung der ursprünglich im Knorpel vorhandenen Zellen. An der freien Oberfläche liegen die Fasern horizontal, der Oberfläche entsprechend, in der Tiefe dagegen vertical gegen dieselbe. Je mehr die Knorpelzelle zu Grunde gegangen und je vollständiger die Zerfaserung eingetreten ist, desto geringer zeigt sich bei chemischer Untersuchung der Gehalt an Chondrin, desto reichlicher liefert der kranke Knorpel gewöhnlichen Leim. Diese Abänderung der chemischen Zusammensetzung deutet offenbar ebenso sehr, wie die Veränderung der Structur, auf eine wesentliche Störung der Ernährung des Knorpels. Die bezeichneten Structurveränderungen stimmen aber im Wesentlichen mit den an der entzündeten Hornhaut und weiterhin an allen zelligen Gebilden im Zustande der Entzündung nachgewiesenen Veränderungen [2]) so vollständig überein, dass wir

[1]) Ecker im Archiv für physiologische Heilkunde 1843; Redfern in Edinbourgh Monthly Journal of the medical Sciences 1849 und 1850, beide mit schönen Abbildungen; Kölliker, mikroskopische Anatomie (Leipzig, 1850) Bd. II. 1ste Hälfte, pag. 321; Wedl, Grundzüge der pathologischen Histologie, pag. 161.

[2]) Vgl. Virchow, in seinem Archiv, 1852. — His, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Hornhaut. Basel 1856.

diesen „Zerfaserungsprocess“ der Knorpel als einen entzündlichen bezeichnen dürfen. Im weiteren Verlaufe sieht man (bei Synovitis hyperplastica granulosa) auch Granulationen aus dem Knorpelgewebe sich entwickeln, in welches vom Knochen und von der Synovialhaut aus Blutgefässe hineinwachsen. Der Einfluss der knöchernen Gelenk-Enden auf ihre knorpeligen Ueberzüge kann nicht hoch angeschlagen werden, da man selbst bei Verschwärung der ersteren die Knorpel zwar abgelöst, aber gerade in dem der Knochensubstanz zunächst liegenden Theile oft normal und nur an der freien Oberfläche zerfasert findet. Dagegen scheint die Beschaffenheit der Synovia und, da diese von dem Zustande der Synovialhaut abhängig ist, indirect auch die Synovialhaut auf die Knorpel einen erheblichen Einfluss zu haben.

Als eine zweite pathologische Veränderung der Gelenkknorpel ist die *Verknöcherung* zu erwähnen. Dieselbe erfolgt entweder blos durch Ablagerung von Kalksalzen in das Gewebe des Knorpels, oder unter gleichzeitigem partiellen Wachsthum desselben. Bei der ersteren Form beginnt die Verknöcherung gleichmässig in der ganzen Ausdehnung des Gelenkknorpels unmittelbar am Knochen und schreitet von da aus gegen die Oberfläche fort. Hierdurch entsteht zunächst eine feste, weisse Lamelle; denn in dem verknöcherten Knorpel tritt nirgend die Bildung von Markräumen (Gefässcanälchen) auf, die neue Knochensubstanz ist von Vornherein sklerosirt (*Eburneatio*). Schreitet die Verknöcherung bis zur Gelenkfläche vor, so erhält die neue Knochensubstanz dort eine feine Politur. — Die zweite Form beginnt mit einer, in einzelnen Hügeln auftretenden Wucherung des Knorpels unter gleichzeitiger Hyperämie der entsprechenden Stellen des Knochens. Diese Hügel verknöchern demnächst, indem zugleich die benachbarten Gefässcanäle aus dem Knochen sich in dieselben fortsetzen. Die prominirenden Hügel erhalten nach und nach gleichfalls ein polirtes Ansehen. — So entstehen in dreifacher Weise an den Gelenk-Enden der Knochen statt des knorpeligen Ueberzuges polirte Schliff-Flächen: durch die beiden Arten der Verknöcherung des Knorpels und durch wirkliches Abschleifen des entblössten Knochens, nach vorgängiger Zerstörung des Knorpels durch den Process der Zerfaserung.

IV. Die *fibröse Gelenkkapsel* und die übrigen, das Gelenk umgebenden Bänder werden, ausser bei Wunden, primär wohl niemals[1]), secundär aber bei allen bedeutenden Gelenk-Entzündungen verändert gefunden. Sie erscheinen matt, aufgelockert durch ein gallertiges, zwischen ihre sehnigen Fasern infiltrirtes Exsudat. Diese Auflockerung kann sich zu einer vollständigen Erweichung steigern;

[1]) *Richet*, l. c. *Gurlt*, l. c. pag. 55.

in anderen Fällen verschmelzen sie mit dem verdickten subsynovialen Bindegewebe zu einer speckigen Masse. Seltener findet man sie verdickt und gleichzeitig verhärtet.

V. Die Faserknorpel, welche theils als Cartilagines interarticulares (Bandscheiben, Menisci), theils als Labra cartilaginea an den Gelenken auftreten, können sowohl primär als secundär von Entzündung ergriffen werden, sie unterscheiden sich in dieser Beziehung also ebenso sehr von den Gelenkknorpeln, wie in ihrer Structur. Man findet sie angeschwollen, gallertig erweicht, eiternd. Wo in ihnen die Elemente des Knorpels vorherrschen, da wird auch Zerfaserung, wie am Knorpel, beobachtet. —

Gewöhnlich ist es nicht schwer, bei der anatomischen Untersuchung eines entzündeten Gelenkes den Ausgangspunkt der Entzündung mit Wahrscheinlichkeit zu bestimmen. Wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, hat man denselben in der Regel entweder (und zwar bei Weitem am Häufigsten) in der Synovialmembran, oder in den knöchernen Gelenk-Enden zu suchen; die Veränderungen in allen anderen Gebilden sind meist als secundäre zu betrachten. Die Entzündung der knöchernen Gelenk-Enden geht gewöhnlich sehr schnell auf die Synovialmembran über, so dass man besondere Krankheitsbilder wohl für diese und jene Form aufstellen, aber die Unterscheidung bei Weitem nicht immer vollkommen durchführen kann. Die Benennungen: Arthrophlogosis synovialis, fibrosa, ossium u. s. f. sind daher vorzugsweise für frische Fälle von Bedeutung. Jede zu bedeutender Höhe gesteigerte Gelenk-Entzündung betrifft das ganze Gelenk, ist also eine Panarthritis.

## B. Aetiologie.

Die Prädisposition eines Gelenkes zur Entzündung ist desto grösser, je mehr dasselbe bewegt wird. Von Belang ist ferner die Grösse der articulirenden Flächen. Am Häufigsten sind daher Entzündungen des Kniegelenks; dann folgt das Hüft-, das Fuss-, Hand-, Ellenbogen- und Schultergelenk (Nélaton). Diese Prädispositionen haben namentlich für die aus inneren oder allgemeinen Ursachen entspringenden Gelenk-Entzündungen Bedeutung. Durch Verletzungen, namentlich penetrirende Wunden, kann in jedem beliebigen Gelenke mit gleicher Leichtigkeit Entzündung hervorgerufen werden. Für solche „traumatische Entzündungen“ sind diejenigen Gelenke am Meisten prädisponirt, welche am Häufigsten Verletzungen ausgesetzt sind.

I. Allgemeine, innere oder constitutionelle Veranlassungen der Gelenk-Entzündung.

In welcher Weise durch ein Allgemeinleiden (eine acute oder chronische Dyskrasie) Gelenk-Entzündung veranlasst wird, lässt sich zur Zeit noch nicht genügend erläutern. Dass es sich um allgemeinere Wirkungen handelt, ist unzweifelhaft, da in der Regel mehrere Gelenke, wenn auch in verschiedenem Grade, zugleich oder bald nach einander befallen werden, — Polyarthritis. Aber es ist keineswegs erwiesen, dass die weit verbreitete Wirkung das Resultat einer chemischen Veränderung der Blutmischung sei. Augenfällig ist dies bei der echten Gicht (Panarthritis urica, nach Hueter), bei welcher die Ablagerung harnsaurer Salze in und an den Gelenken das wesentliche Moment ist. Auch bei den acuten Dyskrasien finden sich vielleicht chemische Abänderungen der Zusammensetzung des Blutes, die aber nichts Specifisches an sich haben, sondern von dem Fieber als solchem abhängig sind, welches überall die Bildung „entzündungerregender Stoffe" im Blute veranlasst, — Polyarthritis e statu febrili, nach Hueter[1]). Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass es sich in diesen Fällen um die Wirkungen der von Aussen her ins Blut gelangten Micrococcen handelt. — Im Einzelnen ist Folgendes zu bemerken.

1) Acute Dyskrasien (Infectionskrankheiten), wie Typhus, acute Exantheme (namentlich Scharlach), Pyämie (mit Einschluss der puerperalen), Urämie, Diphtherie, Ruhr, haben häufig acute Gelenk-Entzündungen in ihrem Gefolge, welche aber weiterhin in den chronischen Verlauf übergehen können.

2) Chronische Dyskrasien, namentlich Gicht, Skropheln und Syphilis, vermögen, unabhängig von einer örtlichen Einwirkung, Entzündungen sowohl der knöchernen Gelenk-Enden, als auch der Synovialhaut hervorzurufen, meist mit chronischem Verlauf. Die syphilitische Gelenk-Entzündung, welche in ihren chronischen Formen oft mit der Bildung von Gummiknoten combinirt ist, verläuft zuweilen auch sehr acut.

3) Hiervon ist wohl zu unterscheiden die beim Tripper beobachtete Gelenk-Entzündung, welche (besonders häufig im Kniegelenk) auftritt, ohne dass eine äussere Schädlichkeit sich als Ursache derselben nachweisen lässt. Das Räthselhafte dieser Gelenkentzündung wird nicht vermindert durch die mehrfach gemachte Beobachtung, dass überhaupt Reizungen der Harnröhre, wie sie namentlich durch das Einführen des Katheters veranlasst werden, zuweilen ganz plötzlich eine acute Gelenk-Entzündung zur Folge haben.

Letale Fälle der Art, bei denen die Section eitrigen Erguss in mehreren Gelenken und zugleich in den Leibeshöhlen nachwies, mögen wohl aus purulenter Infection,

[1]) Billroth u. Pitha, Handbuch. I. 2. pag. 86, und l. c. pag. 110 u. f.

oder (wie ich sah) aus Nierenerkrankungen, welche mit dem, den Katheterismus indicirenden Uebel eine gleiche Quelle hatten, oder doch neben ihm, unabhängig von der Anwendung des Katheters, sich entwickelt haben, zu erklären sein.

4) Für die Mehrzahl der nicht-traumatischen Gelenk-Entzündungen fehlt es, auch bei Berücksichtigung aller vorstehend erläuterten Verhältnisse, an genügenden ätiologischen Momenten. Man nennt dieselben „rheumatische" und hat zu ihrer Erklärung eine besondere Erkrankungsform „Rheuma" angenommen, welche durch ihre Entstehung aus „Erkältungen" ausgezeichnet sein soll. Sowohl chronische als auch acute Gelenk-Entzündungen, Rheumatismus articulorum chronicus und acutus, sollen auf diese Weise entstehen. Im Verlaufe des letzteren war seit Jahrzehnten die Endocarditis rheumatica als eine besonders gefährliche Complication bekannt (vgl. Bd. I. pag. 289). Nach Hueter wäre nicht die Polyarthritis synovialis acuta, sondern die Endocarditis als das Primäre aufzufassen oder für beide als gemeinsame Quelle die Einwanderung von Micrococcen anzusehen. Im ersteren Falle hätte man die Gelenk-Entzündung aus den von dem sammtartigen Beschlage der Mitralklappe herrührenden Embolien in den Arterien der Synovialhaut abzuleiten. Auch die chronisch verlaufenden Fälle von sog. rheumatischer Gelenk-Entzündung glaubt Hueter, theils aus der vorausgegangenen acuten, theils aus chronischer Endocarditis ableiten zu können, so dass die Polyarthritis ex Endocarditide als eine besondere Art der Gelenk-Entzündung aufzustellen wäre. — Jedenfalls bliebe aus der alten Gruppe „rheumatische Gelenk-Entzündung" noch eine grosse Menge von Fällen übrig, die wir als ex causa ignota entstanden bezeichnen müssen, wenn wir nicht vorziehen uns bei der Annahme der (oft gar nicht nachzuweisenden) „Erkältung" zu beruhigen.

II. Als örtliche Veranlassungen, welche, unabhängig von irgend einer Prädisposition oder einem Allgemeinleiden, Gelenk-Entzündung — und zwar in der Regel nur Entzündung eines Gelenkes (Monarthritis) — hervorrufen, sind alle Verletzungen der Gelenke im weitesten Sinne, also nicht blos penetrirende Wunden und Fracturen, sondern auch Quetschungen, Verstauchungen und Verrenkungen (vgl. Cap. III.) aufzuführen. Traumatische Gelenk-Entzündungen in diesem Sinne müssen als die bei Weitem häufigsten bezeichnet werden. Bei Individuen, welche mit einem der oben angeführten Allgemeinleiden behaftet sind, können höchst unbedeutende Insultationen zur Erregung einer sehr heftigen Gelenk-Entzündung ausreichen.

Im engeren Sinne versteht man unter einer traumatischen Gelenk-Entzündung eine solche, die durch eine das Gelenk öffnende,

penetrirende Wunde bedingt ist. Eröffnungen eines Gelenkes können aber nicht blos durch Wunden, welche das Gelenk selbst treffen, sondern auch durch Verletzungen von Schleimbeuteln, welche mit der Gelenkhöhle communiciren, überdies aber durch Anätzungen oder brandige Zerstörung der Gelenk-Kapsel bewirkt werden (Verbrennung, Frostgangrän u. s. f.); die durch letztere hervorgerufene Gelenk-Entzündung steht der traumatischen (im engeren Sinne des Wortes) an Heftigkeit nicht nach. In allen diesen Fällen ist der Eintritt der von der Luft getragenen Fäulnisskeime als wesentliche Entzündungsursache zu betrachten. Das Eindringen gröberer fremder Körper steigert die Heftigkeit der Entzündung. Eiter, welcher in der Umgebung eines Gelenkes gebildet wurde, kann nach Verschwärung der Kapsel (oder auch von einem mit ihr communicirenden Schleimbeutel aus) in die Gelenkhöhle eindringen und eine Arthrophlogosis acutissima veranlassen. Von dem Einfluss benachbarter Knochen-Entzündungen war schon pag. 555 und 559 die Rede. Analog verhält es sich mit dem Vordringen von Neubildungen (Geschwülsten) gegen und in eine Gelenkhöhle (vgl. Abschn. VII. Cap. III.). Auch Aneurysmen, welche einer Gelenk-Kapsel oder einem Gelenk-Ende nahe gerückt sind, bedingen durch mechanische Reizung Entzündung des Gelenks.

### C. Verlauf und Ausgänge.

Der Verlauf einer Gelenk-Entzündung ist, wie bereits erwähnt, bald acut, bald chronisch, zeigt aber ausserdem, je nach den Veranlassungen und nach dem Bau des befallenen Gelenkes, beträchtliche Verschiedenheiten[1]).

Als Ausgänge können (ausser der Zertheilung und dem Brande) im Allgemeinen aufgeführt werden:

1) Gelenk-Eiterung, Gelenk-Abscess (Pyarthros, Arthropyosis),

2) Gelenk-Wassersucht (Hydarthros, Hydarthrosis),

3) Gelenk-Verschwärung, Gliedschwamm, weisse Gelenk-Geschwulst (Tumor albus, Arthrocace),

4) Gelenksteifigkeit (Ankylosis).

Eine scharfe Grenze zwischen diesen „Entzündungs-Ausgängen" und der Gelenk-Entzündung selbst lässt sich weder bei der Beschreibung, noch am Krankenbette ziehen.

[1]) Den von Hueter nachgewiesenen Varietäten der anatomischen Veränderungen (vgl. pag. 598 u. f.) entsprechend, lassen sich auch ebenso viele verschiedene Krankheitsbilder entwerfen. Dazu scheinen mir aber die bisherigen Erfahrungen noch nicht genügend.

### 1. Acute Gelenk-Entzündung.

Die acute Gelenk-Entzündung hat fast immer entweder die Synovialmembran allein oder diese und die knöchernen Gelenk-Enden zugleich zum Ausgangspunkt; selten ist sie ursprünglich eine reine Knochen-Entzündung. Das einfachste Bild einer acuten Gelenk-Entzündung sehen wir nach penetrirenden Wunden (vgl. Cap. III.).

Schmerz, Functionsstörung, pralle, fluctuirende Geschwulst, Fieber (oft mit gastrischen Störungen) finden sich bei allen Arten der acuten Gelenk-Entzündung. Zuweilen treten allgemeine (Fieber-) Symptome, Unbehagen, Appetitlosigkeit, Frostschauer, namentlich aber auch ein deutlicher Schüttelfrost früher auf, als die Localerscheinungen der Entzündung. Sehr bald wird die Bewegung des Gelenkes erheblich behindert, es tritt Schmerz hinzu, welcher sich über das ganze Gelenk, oft sogar darüber hinaus verbreitet, gewöhnlich aber auf einer Stelle besonders heftig ist. Er wird durch Druck und vor Allem durch Bewegung des kranken Gelenkes vermehrt, hält oft ganze Wochen lang in solcher Heftigkeit an, dass die geringste Bewegung, sogar die geringste Erschütterung, z. B. durch einen vorüber fahrenden Wagen, den Kranken zum heftigen Schreien bringt und in die grösste Aufregung versetzt. Der schmerzhaften Erregung entsprechend, treten häufig Muskelkrämpfe an dem erkrankten Theile auf, durch welche, da sie Bewegungen des entzündeten Gelenkes bewirken, nicht blos der Schmerz, sondern auch die Krankheit selbst gesteigert wird. Die äussere Haut röthet sich nur, wenn das entzündete Gelenk ganz oberflächlich liegt; meist ist sie jedoch in Folge der Schwellung gespannt und glänzend, selbst über tief liegenden Gelenken. Die Geschwulst ist mehr oder minder erheblich und kann mannigfach wechseln; sie kann theilweise verschwinden und in derselben oder noch grösserer Ausdehnung wiederkehren[1]). Sie wird zum grössten Theil durch die übermässige Secretion und Ansammlung pathologisch veränderter Synovia (Exsudat, Eiter in der Synovialhöhle), zum Theil aber auch durch die Wucherungen der Synovialhaut selbst bedingt. Wenn Erguss in der Gelenkhöhle ohne erhebliche Verdickung der Synovialmembran und der umgebenden Theile besteht, so ist Fluctuation in der ganzen Ausdehnung der Kapsel (bei oberflächlich liegenden Gelenken) fühlbar; dieselbe wird undeutlicher, wenn gleichzeitig fibrinöse Exsudate in den Umhüllungen des Gelenkes vorhanden oder die

[1]) Wie überall (vgl. Bd. I. pag. 11), so hat man auch für die Bestimmung der Geschwulst bei Gelenk-Entzündung genaue Messungen vorzunehmen und sich nicht auf das trügerische Augenmaass zu verlassen.

letzteren durch parenchymatöse Wucherung erheblich verdickt sind. In tief liegenden Gelenken ist Fluctuation schwer oder gar nicht zu entdecken (z. B. am Hüftgelenk). Den knöchernen Gelenk-Enden entsprechend, ist die Geschwulst weniger vorspringend, aber härter; an den mit dickem fibrösen Gewebe überzogenen Stellen ist sie resistenter, als da, wo die Synovialhaut nur schwach bedeckt ist. Die Erhöhung der Temperatur im Gelenke und in seiner nächsten Umgebung steht in geradem Verhältniss zu der Intensität der Entzündung, unabhängig von der bei heftigen Gelenk-Entzündungen sehr merklichen Steigerung der Eigenwärme des ganzen Körpers. Zuweilen findet man bei Bewegung des Gelenkes oder beim Druck auf dasselbe eine Art von Knarren, ein „Neuledergeräusch“, wie bei Entzündungen seröser Häute (der Pleura), — ebenso, wie bei diesen, abhängig von fibrinösen Niederschlägen im Innern der Kapsel.

Entzündete Gelenke haben eine vorwiegende Tendenz, eine bestimmte Lage anzunehmen und zwar eine solche, welche der Gelenkhöhle eine möglichst grosse Capacität giebt und die Spannung der das Gelenk umgebenden Bänder und Muskeln möglichst herabsetzt. Die Kranken suchen selbst eine solche Lage, weil die dadurch bewirkte Verminderung der Zerrung der Weichtheile und des Druckes der Gelenkflächen gegen einander den Schmerz erträglicher macht.

Zuweilen verläuft die acute Gelenkentzündung in ein bis fünf Tagen und nimmt dann ihren Ausgang in Zertheilung oder in Eiterung. Wenn die veranlassende Ursache gering und die Synovialhaut nicht in ihrer ganzen Ausdehnung entzündet ist, so kann, bei starker Anschwellung, Schmerz und Fieber sehr mässig und die Röthe nur leicht durchscheinend („rosenartig“) sein oder ganz fehlen; allmälig werden dann die Erscheinungen geringer, das Gelenk gewinnt Anfangs eine schwache, später seine ganze Beweglichkeit wieder.

Bei stürmischem Verlaufe und grosser Intensität der Erscheinungen ist aber der Ausgang in Gelenk-Eiterung viel wahrscheinlicher. Zuweilen entsteht die Eiterung so schnell, dass man glauben könnte, es habe eine plötzliche Ablagerung von Eiter in dem Gelenke Statt gefunden. In manchen Fällen der Art findet man bei mikroskopischer Untersuchung des Gelenk-Inhaltes vorwiegend nicht Eiterzellen, sondern zerfallene fibrinöse Massen. Solche überaus acute eitrige oder eiterähnliche Ergüsse finden sich in den Gelenken namentlich bei Pyämie, zumal bei Wöchnerinnen, ferner bei acuten Exanthemen, endlich auch zuweilen nach Quetschungen und Verstauchungen der Gelenke. In den letztgedachten Fällen kann ein Blut-Erguss in die Gelenkkapsel (Haematarthros), wie er durch solche Verletzungen sehr

häufig bedingt wird, zu der Bildung jener eiterähnlichen Massen (durch Zerfall der Gerinnsel) wesentlich beitragen.

Als Gelenk-Eiterung, Arthropyosis, Pyarthros, weniger gut als Gelenk-Abscess (Abscessus articuli) oder Empyema articuli, bezeichnet man im engeren Sinne die Ansammlung von Eiter innerhalb einer Gelenkkapsel. Im weiteren Sinne wird diese Benennung auch für Abscesse gebraucht, welche ausserhalb der Kapsel und unabhängig von einer Gelenkerkrankung, in der Nähe eines Gelenkes auftreten. Abscesse der letzteren Art sind von Wichtigkeit, weil die nachfolgende Narbenbildung die Function des Gelenkes stören oder, was weit bedenklicher ist, der Eiter seinen Weg, statt nach Aussen, in die Gelenkkapsel hinein nehmen und dadurch eine Arthrophlogosis acutissima erregen könnte. Häufiger als man gewöhnlich glaubt, communiciren diese periarticulären Abscesse mit dem Gelenk.

Dass ein Gelenk Eiter enthalte, ist ohne Probepunction nur an oberflächlich gelegenen Gelenken zu erkennen. Die Diagnose stützt sich auf die mit grosser Schmerzhaftigkeit verbundene Anschwellung des Gelenkes, so wie auf die Fluctuation in demselben, welche jedoch mitunter schwer zu entdecken ist, das Oedem in der Umgegend und die bald auftretende Röthung der das Gelenk bedeckenden Haut (sogen. Pseudo-Erysipel). Dies alles sind Symptome, die auch der Gelenk-Entzündung angehören können; aber eine Gelenk-Entzündung, bei der dieselben mit steigender Heftigkeit und mit beträchtlichem Fieber bestehen, ist voraussichtlich bereits in Eiterung übergegangen.

Der weitere Verlauf einer sich selbst überlassenen Arthropyosis ist verschieden, je nachdem die Eiterbildung nur von den oberflächlichsten Schichten der Synovialhaut ausgegangen ist (katarrhalische Gelenk-Eiterung, nach R. Volkmann), oder auf tiefer greifenden Veränderungen derselben beruht. Im ersteren Falle kann Resorption des eitrigen Ergusses mit vollständiger Wiederherstellung der Beweglichkeit des Gelenkes erfolgen. Wenn dagegen auch von den tieferen Schichten der Synovialhaut Eiter geliefert wird, wie dies bei grosser Intensität der Erscheinungen vorausgesetzt werden muss, so führt der Pyarthros, sich selbst überlassen, in der Regel zur eitrigen Infiltration und Zerfaserung der Gelenkknorpel, weiterhin zur Verschwärung der knöchernen Gelenk-Enden (nach vorgängiger Abstossung der Knorpel) und der Gelenkkapsel zugleich, oder doch der letzteren allein, und somit zum Aufbruch des Gelenkes. Mitunter tritt der Eiter in die Nachbargewebe, und wird, wenn er noch mehr von seröser Beschaffenheit und seine Menge nicht zu bedeutend ist, im Bindegewebe resorbirt (Velpeau und Parmentier). In der Regel aber folgt auf den Aufbruch des Gelenkes in das periarticuläre Gewebe auch der Durchbruch des Eiters nach aussen. Selten erfolgt der letztere auf geradem Wege; vielmehr entstehen meist in der bereits wiederholt beschriebenen

Weise, je nach der Localität, Senkungs-Abscesse in der Umgebung des Gelenkes. Endlich wird aber durch fortschreitende Ulceration auch die Haut durchbrochen und der Eiter ergiesst sich, gewöhnlich in grosser Menge, nach aussen. Die Diagnose kann nunmehr nicht leicht zweifelhaft sein. Bestehen noch Bedenken, so werden sie durch die Percussion gelöst, welche in der Gelenkkapsel auf diesem Stadium, wegen der eingetretenen Zersetzung des Eiters Luftgehalt erkennen lässt.

Die Knochen-Enden, welche durch Caries ihre Form eingebüsst haben und durch die zerstörten, oder doch beträchtlich gedehnten Bänder nicht mehr in ihrer normalen Lage erhalten werden, folgen dem Muskelzuge, der zuweilen schon vor dem Aufbruch seine Wirkung geltend macht. Auf diese Weise entstehen dann sogenannte spontane Luxationen (vgl. Cap. III. dieses Abschnitts).

Der Eiter nimmt nach dem Aufbruch unter dem Einflusse der Luft meist sehr schnell eine schlechte Beschaffenheit an. Bessert er sich allmälig, wird seine Quantität geringer, nimmt die Geschwulst ab und der Kranke an Kräften zu, so kann man auf einen günstigen Ausgang hoffen. Gewöhnlich entsteht dann eine vollkommene Ankylose. Sehr selten stellt sich die Beweglichkeit des Gelenkes wieder her[1]). Der häufigste Ausgang aber ist der in schnell um sich greifende Verjauchung. Der Kranke geht dann unter den Erscheinungen der Pyämie oder des hektischen Fiebers bald schnell, bald langsam zu Grunde, wenn Amputation oder Resection ihn nicht noch retten.

Auch Brand der umgebenden Weichtheile, sowie auch des weiter gegen die Peripherie gelegenen Theiles der Extremität kann als Ausgang der acuten Gelenk-Entzündung vorkommen, wahrscheinlich in Folge der durch die ausgedehnte Kapsel bedingten Gefässcompression. Velpeau[2]) erwähnt Fälle der Art ausdrücklich.

### 2. Chronische Gelenk-Entzündung.

In vielen Fällen wird die ursprünglich acute Gelenk-Entzündung chronisch. Die bei jener beschriebenen Veränderungen, namentlich die Verdickung der Synovialhaut und die Ansammlung einer grösseren Menge auch qualitativ veränderter Synovia bleiben bestehen, und die Haltung des Gliedes sowie die Bewegungen des Gelenks kehren nicht zur Norm zurück. Nur das Fieber (wenn es überhaupt bestand) erlischt oder ermässigt sich doch erheblich, die spontanen Schmerzen lassen nach, hören auch wohl ganz auf, während Berührung oder

[1]) Beispiele dieses glücklichsten Ausganges s. bei R. Volkmann (l. c.) und aus meiner Klinik bei Heineke, Krankheiten des Knies, Danzig 1866.

[2]) Dictionnaire en 30 vol., nouv. édit.

Bewegung des Gelenkes oft noch sofort wieder Schmerzen, auch wohl Muskelkrämpfe hervorrufen. Andererseits kann aber auch eine Gelenk-Entzündung von Anfang an mit chronischem Charakter beginnen und ohne alles Fieber und selbst mit nicht sehr augenfälligen Functionsstörungen verlaufen. Nach den anatomischen Veränderungen und nach der Art des Verlaufes unterscheiden wir drei Formen der chronischen Arthrophlogose: a) die exsudative, den sogenannten Hydarthros, b) die ulceröse, destructive, fungöse oder tuberculöse, den sogen. Tumor albus, c) die deformirende Gelenkentzündung.

a) Chronisch-exsudative Gelenkentzündung, Synovitis serosa chronica, Gelenkwassersucht, Gliedwasser, Hydarthros, Hydarthrosis, Hydrops articuli.

Eine Ansammlung von wässriger, im Uebermaass abgesonderter Synovia in der Gelenkhöhle begleitet fast alle Gelenkkrankheiten, kann aber auch „essentiel", d. h. die wesentliche Erscheinung sein, welche das Kranksein begründet und die Therapie bestimmt.

Man trennte früher die Gelenkwassersucht von der Gelenkentzündung und glaubte sie als eine besondere Erkrankungsform betrachten zu müssen. Bichat bezeichnete den Hydarthros als Resultat eines Missverhältnisses zwischen Exhalation und Resorption; Boyer behauptete sogar zuversichtlich, dass durch übermässige Exhalation die acute und durch verminderte Resorption die chronische Gelenkwassersucht entstehe (Traité des maladies chirurgicales Tom. IV. pag. 459). Aehnlich Bonnet. — Unzweifelhaft können unter Verhältnissen, welche eine allgemeine Neigung zum Hydrops bedingen, auch hydropische Ergüsse in Gelenken erfolgen; diese bedürfen aber keiner besonderen Erläuterung.

Prädisponirt sind lymphatische Personen, mit schlaffen Gelenken, zumal bei schlechter Nahrung und feuchter Wohnung. Als directe Ursachen sind übermässige Anstrengungen, Verstauchungen, Verrenkungen, Wunden, Entartungen der verschiedenen Bestandtheile der Gelenke und ihrer nächsten Umgebungen aufzuführen[1]); auf indirectem Wege entsteht sie nach andauernden Durchnässungen, häufig im Zusammenhange mit „Rheumatismus", ferner bei Chlorose und anderen hydrämischen Zuständen, nach der Angabe älterer Autoren (welche neuerdings keine Bestätigung gefunden haben), auch in Folge der Unterdrückung des Schweisses, eines Exanthems oder der Menstruation.

Das Kniegelenk ist am Häufigsten hydropisch, und zwar aus denselben Ursachen, welche überhaupt die grössere Frequenz seiner Erkrankungen bedingen; ausserdem kommt Hydrops relativ häufiger im Fuss-, Hand-, Schulter- und Ellenbogen-Gelenk vor.

[1]) Auch ein subsynoviales, in die Gelenkhöhle hineingewachsenes Lipom (Lipoma arborescens, nach J. Müller) kann Hydarthros zur Folge haben.

Bei der anatomischen Untersuchung springt die Menge der in dem Gelenke angesammelten Flüssigkeit und die dadurch bedingte Ausdehnung der Gelenkkapsel zunächst in die Augen. Der Druck, welchen die gedehnten Muskeln in der Umgebung des kranken Gelenkes auf die in letzteres ergossene Flüssigkeit ausüben, steigert die Ausdehnung der schwächsten Stellen der fibrösen Gelenkkapsel und bewirkt deshalb eine Ausweitung der schon im normalen Zustande bestehenden Ausbuchtungen der Synovialhaut. Auf diese Weise entsteht im Umfange der wassersüchtigen Gelenke eine Art synovialer Hernien, welche zuweilen eine beträchtliche Ausdehnung erreichen. So können an dem Schultergelenke die Ausbuchtungen, mit denen die Synovialhaut die Sehnen des langen Kopfes des Biceps, des Infraspinatus und des Subscapularis begleitet, sich so weit erstrecken, dass man in der Achselhöhle, in der Fossa infraspinata und selbst am mittleren Theile des Oberarms Fluctuation fühlt. Am Hüftgelenke, dessen fibröse Kapsel überaus fest ist, wird die Ausbuchtung der Synovialhaut unter der Sehne des Iliopsoas in der Art ausgedehnt, dass sich eine grosse birnförmige Tasche entwickelt und Fluctuation am oberen inneren Theile des Oberschenkels, ziemlich entfernt vom Gelenke, wahrnehmbar wird. — In einzelnen Fällen obliterirt der Verbindungskanal zwischen der Gelenkhöhle und der Ausbuchtung der Synovialhaut. Auf solche Weise entstehen in der Umgebung der Gelenke Geschwülste von oft bedeutendem Umfange, die man bald als Ganglien, bald als Hygrome bezeichnet, — deren wahre Natur oft schwer erkannt werden kann. Vgl. den nächsten Abschnitt. — Die Muskeln, welche durch Hydarthros gespannt oder verschoben sind, vermögen auf die von ihnen zu bewegenden Knochen in dem Grade weniger sicher und weniger normal einzuwirken, als ihre Richtung durch die Ueberfüllung der Gelenkkapsel abgeändert ist. Die relative Lage der in dem wassersüchtigen Gelenk zusammenstossenden Knochen und die dadurch bedingte Stellung des betreffenden Gliedes hängt also nicht allein von der durch die Flüssigkeit bewirkten Auseinderdrängung der Gelenk-Enden ab, sondern ebensowohl von der, allerdings aus derselben Quelle entspringenden, fehlerhaften Richtung und Spannung der Muskeln. Jedoch findet sich dies Verhalten fast nur an den von breiten Muskeln umfassten Gelenken, z. B. an der Schulter. Am Knie-, Hand- und Fuss-Gelenk erfährt die Geschwulst nur Seitens der Sehnen und Aponeurosen Widerstand; erstere verschieben sich leicht und entgehen dadurch der Dehnung, die Aponeurosen aber können durch ihre Spannung nicht in dem Maasse die Bewegung beeinträchtigen, wie gespannte Muskeln. Bei Hydarthros

genu erstreckt die Geschwulst sich allerdings regelmässig weit hinauf hinter dem Quadriceps extensorius; da sie aber dessen Muskelfleisch nur partiell ausdehnt, ist eine Behinderung seiner Wirkung wenig bemerkbar. — Mitunter zeigt die Synovialhaut ihre normale Beschaffenheit oder ist selbst blasser und glatter als gewöhnlich, — in Folge des durch die Flüssigkeit ausgeübten Druckes. Alsdann findet sich in dem Gelenk eine trübe Flüssigkeit mit albuminösen Flocken. In anderen Fällen ist die Synovialhaut geröthet, und es finden sich überhaupt alle die bei der anatomischen Beschreibung der Gelenk-Entzündung angegebenen Veränderungen mehr oder weniger entwickelt; die Synovia hat ihre fadenziehende Beschaffenheit verloren und ist dem Blut-Serum ähnlich.

In eben der Weise, wie die Qualität, zeigt auch die Quantität der Flüssigkeit grosse Verschiedenheiten, — ganz abgesehen von der verschiedenen Capacität der einzelnen Gelenkkapseln. Im Kniegelenk können z. B. bis zu 600 Grammen enthalten sein. — Bei veraltetem Hydarthros werden mechanische Veränderungen der Gelenk-Enden beobachtet, z. B. Abplattung und Breiterwerden der Kniescheibe bei Hydrops genu. Vgl. „Gelenkmäuse“.

Dem Ergusse in das Gelenk gehen oft vage Schmerzen vorher, welche bei schnellem Verlauf und in Gelenken, die von festen Bändern umgeben sind, einen so hohen Grad erreichen, dass sich daraus schon der entzündliche Ursprung des Uebels erschliessen lässt. Die Beweglichkeit ist behindert, in verschiedener Richtung, je nach dem Bau des Gelenkes. Die Geschwulst entsteht ohne Veränderung der Hautfarbe. Sie ist elastisch, fluctuirend, beim Druck wenig oder gar nicht schmerzhaft. Ihre Gestalt hängt, da sie von der Gelenkkapsel umschlossen wird, von deren Gestalt ab; sie zeigt an denjenigen Stellen Vorsprünge, wo die Synovialhaut Ausbuchtungen besitzt.

So bildet z. B. Hydarthros genu zwei Geschwülste, eine an der lateralen, die andere an der medialen Seite der Kniescheibe, von denen letztere umfänglicher ist. Drückt man die Kniescheibe gegen die Condylen, von denen sie durch die ergossene und sie gleichsam schwimmend erhaltende Flüssigkeit getrennt ist, so werden die beiden seitlichen Geschwülste deutlicher und gespannter; sobald der Druck nachlässt, tritt die Kniescheibe wieder hervor. Dasselbe Resultat erreicht man durch die Beugung des Unterschenkels; je mehr dabei die Kniescheibe gegen die Condylen des Femur angedrängt wird, desto deutlicher treten die seitlichen Geschwülste hervor, und ihr Inhalt kann dann nicht von einer Seite zur andern getrieben werden. Streckt man das Bein, so verkleinern sich beide Geschwülste und werden weicher; der flüssige Inhalt erfüllt dann gleichmässig die Gelenkhöhle, in welcher die Compression ihn nach allen Richtungen hin- und hertreibt. — Bei Hydrops des Ellenbogen-Gelenks liegen zwei längliche Geschwülste seitlich am Olecranon. — Im Fussgelenke ist die Geschwulst besonders vor den Knöcheln deutlich, am Handgelenk auf der Dorsalseite.

Obgleich Gelenkwassersucht immer chronisch verläuft und oft stationär wird, erfolgt ihre Entwickelung doch zuweilen mit überraschender Schnelligkeit, so dass eine Gelenkhöhle in wenigen Tagen mit Flüssigkeit überfüllt wird. Die Quantität des Ergusses kann sich plötzlich vermindern, sogar ohne bemerkbare Ursache, namentlich aber wenn anderweitige Secretionen gesteigert werden[1]). Anderer Seits sollen auch Fälle vorkommen, wo die Flüssigkeit so schnell sich vermehrt, dass Zerreissung der Synovialhaut eintritt, Ausfluss des Exsudats in das umgebende Bindegewebe und dann Resorption erfolgt. -- Die den Hydarthros begleitenden Functionsstörungen ergeben sich aus den anatomischen Veränderungen von selbst.

Die Diagnose folgt meist leicht aus den angeführten Symptomen; jedoch können tiefe Lage des Gelenks, geringe Quantität des Exsudats, besondere Stellungen des Gliedes und anderweitige Erkrankungen, namentlich Entartungen an demselben, sie erschweren. So verdeckt z. B. bei dem Hüft- und Schultergelenk die Dicke der umgebenden Weichtheile zuweilen die angesammelte Flüssigkeit. Man muss in solchen Fällen namentlich auf die Divertikel der Synovialhaut achten. Was den Einfluss der Haltung des Gliedes betrifft, so können z. B. die Kniescheibe und die an ihr befestigten Sehnen, bei der Beugung des Knies scharf an die Condylen gedrückt, den Durchgang der Flüssigkeit von einer Seite zur andern verhindern, so dass zu beiden Seiten fluctuirende Geschwülste emporsteigen, welche vielleicht das Ansehen gewinnen, als lägen sie ausserhalb der Gelenkhöhle. Pseudoplasmen, welche von den Gelenk-Enden ausgehen, können Fluctuation des Gelenkes vortäuschen; jedoch lässt diese sich bei letzteren meist nur an einzelnen Stellen wahrnehmen, während sie bei Hydarthros in der ganzen Ausdehnung der Kapsel leicht gefühlt wird und die Flüssigkeit von einem Orte zum andern, von Unten nach Oben, von einer Seite zur andern, von Hinten nach Vorn gedrängt werden kann.

### b) Ulceröse, destructive, fungöse, tuberculöse Gelenkentzündung, Tumor albus, Fungus articuli, Arthrocace.

Bei dyskrasischen, besonders scrophulösen Individuen erlöschen auch unter zweckmässiger Behandlung acute Gelenkentzündungen selten gänzlich, vielmehr erfolgen bald früher, bald später Nachschübe der Entzündung und weitere Gewebs-Metamorphosen, aus denen schliesslich das Krankheitsbild einer chronischen Gelenkentzündung hervorgeht, in deren weiterem Verlaufe aber febrile Vorgänge fast immer

[1]) Vidal sah während eines Cholera-Anfalls die Wassersucht des einen Kniegelenks sehr schnell verschwinden, die des anderen sich erheblich vermindern.

auftreten und deren gewöhnlicher Ausgang eine mehr oder weniger vollständige Zerstörung (Destruction) des Gelenkes zu sein pflegt. In derselben Weise kann sich der Verlauf gestalten, wenn bei gesunden Individuen eine aus beliebiger Ursache entstandene acute Entzündung vernachlässigt oder unzweckmässig behandelt wird. Endlich sieht man die destructive Gelenkentzündung auch, namentlich bei scrophulösen Kindern, ohne nachweisbare Veranlassung von vornherein mit chronischem Verlauf auftreten. Sie beginnt dann ohne Fieber und mit geringen Schmerzen, welche nur durch Bewegung oder Druck auf das Gelenk erregt werden, aber mit einer stetig steigenden, mehr oder weniger prallen Anschwellung des ganzen Umfanges der Gelenkkapsel, welche theils durch ein flüssiges (synoviales) Exsudat, theils durch Wucherung der Gelenkzotten und Verdickung der Synovialhaut bedingt wird. Gewöhnlich entwickelt sich in der Umgebung der verdickten Synovialmembran ein speckiges „sarcomatöses" Gewebe, in welchem weiterhin Eiterung und zuletzt Verschwärung auftritt, welche zum Aufbruch des Gelenkes führt. Diesen Ausgang bezeichnet man als Gliedschwamm, Fungus articuli, Tumor albus. Gesellt sich im weiteren Verlauf (wie dies namentlich bei bevorstehendem Aufbruch zu erwarten ist) eine periarticuläre Phlegmone hinzu, so bleibt auch das Fieber nicht aus, selbst wenn es vorher ganz erloschen war oder gar nicht bestanden hatte. Werden durch Verschwärung die Gelenkbänder zerstört, so entsteht, begünstigt durch die auch in chronischen Fällen häufig auftretenden sympathischen Muskelverkürzungen, — oft lange vor dem Aufbruch und ohne, dass dieser zu folgen braucht, — eine Verschiebung der Gelenk-Enden gegen einander, eine Verrenkung aus innerem Grunde, Luxatio spontanea. Selten gelangt der Inhalt eines aufgebrochenen Gelenkes direct nach Aussen; vielmehr bilden sich zunächst Congestionsabscesse, aus deren Aufbruch dann schliesslich Gelenkfisteln hervorgehen.

Wenn die chronische Entzündung eines Gelenkes auch ursprünglich in der Synovialhaut begonnen hat, so ergreift sie im weiteren Verlaufe doch fast immer auch die Knorpel und Knochen. Dies geschieht entweder durch einfaches Fortschreiten nach der anatomischen Continuität, oder durch Vermittlung der „ulcerösen Usur". So nennt man nämlich, nach dem Vorgange von R. Volkmann, die Caries der Knochen und ihrer Knorpelüberzüge, welche ganz allmälig an solchen Stellen der Berührungsflächen überknorpelter Gelenk-Enden entsteht, die bei Steigerung des intracapsulären Druckes (durch Vermehrung des Inhaltes der Gelenkkapsel und Spannung der zugehörigen Muskeln) besonders stark aufeinander gepresst werden. Neben diesem mecha-

nischen Moment ist vielleicht auch die in Folge der Synovitis veränderte Mischung der Synovia namentlich für die schnelle Usur der Knorpel von Bedeutung. Jedenfalls findet man die, von mehr oder weniger ausgebreiteten Entzündungsherden umgebenen cariösen Defecte an den Gelenkflächen fast ausschliesslich an solchen Stellen, welche einem andauernden Druck unterworfen waren. Selten aber erstrecken sich solche consecutive Zerstörungen und Entzündungen in den knöchernen Gelenk-Enden mehr als etwa 1 Ctm. weit in die Tiefe. Grade dadurch unterscheiden sie sich schon bei oberflächlicher Betrachtung von ähnlichen Processen, welche im Knochen selbst begonnen haben.

Die destruirende Gelenk-Entzündung kann nämlich auch in der spongiösen Substanz der knöchernen Gelenk-Enden, als Osteomyelitis oder Osteochondritis ihren Anfang nehmen. Dies geschieht, abgesehen von den acut beginnenden Fällen, welche pag. 558 u. f. erläutert wurden, fast ausschliesslich bei dyskrasischen, namentlich scrophulösen Individuen, oft auf Grund der sogenannten oder wahren Tuberculose der Knochen (vgl. pag. 618 u. f.). Diese Entzündung führt entschieden zu Caries. Der im Knochen gebildete Eiter und die abgelösten Knochenstückchen werden wegen der inzwischen eintretenden Verdickung des Periostes selten direct nach Aussen, sondern fast immer in die Gelenkhöhle entleert. Dann tritt plötzlich eine Steigerung zur acuten Form auf, während bis dahin alle Symptome geringfügig oder doch schwankend waren. Die ausgedehnten Zerstörungen, welche diese Art der Arthrophlogosis herbeiführt, geben ihr noch den meisten Anspruch auf den von Rust für die destruirende Gelenk-Entzündung überhaupt eingeführten Namen Arthrocace. Das erste Symptom dieser gefährlichen Krankheit ist bald Schmerz, und zwar häufig Schmerz in einiger Entfernung von dem leidenden Gelenke, bald blos Functionsstörung, bald endlich Anschwellung des Gelenkes, welche jedoch nur an oberflächlich liegenden Gelenken deutlich wahrgenommen werden kann. Die Geschwulst hat die Gestalt der Gelenk-Enden, obgleich sie gewiss nicht in einer wirklichen Auftreibung, sondern in einer Exsudation und Auflagerung unter dem Periost ihren Sitz hat (vgl. Knochen-Entzündung). Hierauf soll die Unterscheidung von dem aus Entzündung der Synovialhaut entstandenen Tumor albus beruhen. Nach und nach wird die Geschwulst aber, indem die Entzündung sich auf das ganze Gelenk ausbreitet, sehr bedeutend und lässt sich von der bei ursprünglicher Synovitis bestehenden in keiner Weise unterscheiden; die Brauchbarkeit des Gelenkes wird ganz vernichtet, Schmerzen und Störungen des Allgemeinbefindens sind sehr erheblich, und es erfolgt endlich, oft nach jahrelangen

Leiden, auch in solchen Fällen der Aufbruch. Hierbei ist wohl zu unterscheiden, ob der Eiter seinen Weg aus dem Knochen direct nach Aussen nahm (in welchem Falle es sich eigentlich nur um Caries aperta eines spongiösen Knochenstücks handelt), oder ob das Gelenk selbst aufgebrochen ist, wo dann die bei Weitem grösseren Gefahren der Verjauchung des ganzen Gelenkes eintreten. Auch hierbei kann Verschiebung (Verrenkung) der oft zum grössten Theil zerstörten Gelenk-Enden erfolgen. — In dem einen, wie in dem anderen Falle, kommt es oft zur Bildung von Congestionsabscessen und Gelenkfisteln. Ist der Aufbruch des Gelenkes oder auch nur Zerfaserung des Gelenkknorpels bei Entzündung der Gelenk-Enden erfolgt, so ist Heilung nur durch Verwachsung derselben (Ankylosis vera) oder durch Bildung eines „neuen" Gelenkes nach vorausgegangener Luxatio spontanea möglich.

### c) Deformirende Gelenk-Entzündung. Arthrophlogosis deformans. Polyarthritis deformans.

Eine besondere Art der chronischen Gelenk-Entzündung ist von den irländischen Aerzten Colles, Adams und Smith zuerst am Hüftgelenk erkannt und als Malum coxae senile, später als „chronisch-rheumatische Entzündung" auch an den meisten übrigen Gelenken beschrieben worden[1]). Diese ist ausgezeichnet durch die bedeutende Missstaltung, welche die Gelenk-Enden durch Abflachung, Wucherung und Verbiegung, die articulirenden Flächen durch Knorpelschwund, Abschleifung und Eburneation, die Umgebungen des Gelenkes durch Entwickelung von stalaktitenförmigen Osteophyten erleiden. Vgl. pag. 599 u. f. Die Synovialhaut wird erheblich verdickt und zeigt constant zottige Wucherungen; niemals aber entsteht Eiter im Gelenk, niemals Caries oder Nekrose. Oft wachsen Osteophyten von Aussen

[1]) Rokitansky subsumirt sie unter „entzündliche Osteoporose". — Stromeyer, welcher das Wesen dieser Krankheit in einer partiellen Obliteration der Gefässe des Gelenks sucht, was mit Hueter's Annahme eines embolischen Ursprunges (vgl. pag. 631) zu vereinbaren wäre, nennt sie „Arthroxerosis", und die Franzosen in neuester Zeit *Arthrite chronique sèche,* obgleich nicht blos eine Verminderung der Synovia bei diesem Leiden nicht constant ist, sondern auch Fälle vorkommen, in denen sich eine Vermehrung des synovialen Inhaltes findet. — E. Gurlt (l. c.) schlägt die Benennung „chronische Entzündung der Gelenke" vor, gesteht aber selbst, dass nur durch einen besonderen Nachdruck, den man auf das „chronische" zu legen habe, eine Verwechselung mit anderen chronischen Gelenk-Entzündungen zu vermeiden sei. — Vgl. auch R. Hein, Beitrag zur Kenntniss der chronischen Gelenk-Entzündung, Virchow's Archiv, 1858, Bd. XIII. pag. 16.

her in die Gelenkkapsel hinein, indem sie einen Ueberzug derselben vor sich her drängen. Hieraus, sowie auch aus der Wucherung einzelner, grösserer Zotten, kann die Bildung von Gelenkmäusen ihren Ursprung nehmen.

Diese Entzündungsform wird ebensowohl bei jugendlichen, wie bei hochbejahrten Individuen beiderlei Geschlechts, jedoch nicht leicht vor den Jahren der Pubertät und entschieden häufiger im höheren Alter angetroffen. Veranlassungen sind oft gar nicht nachzuweisen; angeschuldigt wird oft „Erkältung“. In manchen Fällen entstand das Leiden nach übermässigen Anstrengungen oder nach einer mehr oder weniger erheblichen Verletzung (namentlich Quetschung) des Gelenkes. Ein Zusammenhang mit Störungen der Innervation ist für viele Fälle, namentlich von multipeln Gelenk-Entzündungen der Art (Polyarthritis deformans) mindestens wahrscheinlich gemacht.

Unter den Symptomen sind, nachdem längere Zeit dumpfer Schmerz und Kraftlosigkeit des betreffenden Gliedes vorausgegangen sind, vor Allem charakteristisch die Erschwerung oder Beschränkung der Bewegungen des Gelenkes und das rauhe Knarren, welches man oft durch jede, zuweilen aber nur durch gewisse Bewegungen in dem Gelenke erzeugen kann. Demnächst magern die das Gelenk umgebenden Muskeln in auffallendem Grade ab. Dies findet seine Erklärung darin, dass der Patient, weil er der Schmerzen wegen die Bewegungen scheut, manche auch wegen der Deformation der Gelenk-Enden gar nicht ausführen kann, jene Muskeln nicht gebraucht; der ruhende Muskel aber magert immer ab und degenerirt endlich (vgl. Krankheiten der Muskeln). Ueberdies kann sich die Entzündung auch von den knöchernen Gelenk-Enden auf die in der Nähe inserirten Muskeln fortsetzen, wodurch schmerzhafte Spannung und Rigidität bedingt werden. Wird schon hierdurch in vielen Fällen eine fehlerhafte Haltung und Missstaltung des betreffenden Extremitäten-Abschnittes oder der ganzen Extremität bedingt, so tritt weiterhin gewöhnlich, zumal bei oberflächlich gelegenen Gelenken (z. B. der Phalangen) die sichtbare Deformität der Gelenk-Enden und bei Erkrankung des Hüftgelenks z. B. auch noch eine auffällige Verkürzung der Extremität hinzu. Die spontane sowohl, als die durch Bewegung erregte Schmerzhaftigkeit des Gelenkes ist sehr verschieden, niemals von unerträglicher Heftigkeit, oft aber von grosser Ausdehnung, weit über den Umfang des Gelenkes hinaus. Der Verlauf ist sehr schleichend, die Beschwerden oft wechselnd, während die Krankheit permanent und das Gelenk immer mehr steif wird.

## D. Prognose.

Die Prognose einer Gelenk-Entzündung muss man sowohl in Betreff der Lebensgefahr, als in Betreff der Brauchbarkeit des erkrankten Theils, immer höchst vorsichtig stellen. Im Allgemeinen sind acute Gelenk-Entzündungen oft lebensgefährlich und chronische mindestens schwer zu heilen, wenn sie nicht rechtzeitig bekämpft werden.

Die *Lebensgefahr* einer Gelenk-Entzündung hängt wesentlich von der *Eiterung* ab. Es handelt sich hier, wie bei den Eiterungen überhaupt, um *Pyämie*, *amyloïde Degeneration* und *hektisches Fieber* (vgl. Bd. I. pag. 264 u. f.). *Amyloïde Degeneration* ist in Folge von Gelenk-Eiterungen, namentlich bei Kindern sehr häufig. Auch acute und chronische Tuberculose wird als Folge chronischer Gelenk-Entzündungen vorzugsweise bei jugendlichen Kranken beobachtet. In der grossen Mehrzahl der Fälle aber ist die Ursache des tödtlichen Ausganges einer Gelenk-Entzündung in dem *Fieber* zu suchen, welches von der Eiterung abhängig ist. Verläuft dasselbe, wie in der Mehrzahl der chronischen Fälle, schleichend, ohne sehr bedeutende Temperatur-Erhöhungen, aber mit relativ hohen Abend- und niedrigen Morgen-Temperaturen und unter stetigem Sinken der Kräfte, so bezeichnet man es hier, wie bei anderen Eiterungen, als „*hektisches Fieber*". Thrombosen und die von der Verschleppung der Thromben abhängige *Pyämie* (Pyaemia multiplex, nach *Hueter*) findet man als Todesursache nur bei solchen Gelenk-Eiterungen, welche bereits zum Durchbruch der Kapsel geführt haben. Es scheint, dass die Berührung des Eiters mit den periarticulären Venen erforderlich ist, um Thrombose einzuleiten (*Hueter*).

In Betreff der späteren *Brauchbarkeit* des Gelenkes gewähren die chronischen Entzündungen im Allgemeinen eine schlechtere Prognose als die acuten. Dass bei letzteren, selbst wenn es zur Eiterung gekommen ist, noch eine vollständige Wiederherstellung der normalen Beweglichkeit erreicht werden kann, wurde bereits pag. 609 erwähnt. In der Mehrzahl der Fälle erlangt das Gelenk nach Ablauf der Entzündung die normale Beweglichkeit nur in mehr oder weniger beschränktem Maasse wieder oder wird ganz steif. (Vgl. Ankylose.) Seltener bleibt eine pathologische Beweglichkeit zurück, — ein *Schlottergelenk*, welches äusserst selten in Veränderungen der knöchernen Gelenk-Enden, gewöhnlich in der Dehnung, welche die durch entzündliche Auflockerung erweichten Gelenkbänder seitens des in der Gelenkkapsel angehäuften Exsudats erlitten haben, seinen Grund hat.

## E. Behandlung der Gelenk-Entzündung.

### a) Behandlung der acuten Gelenk-Entzündung.

Völlige Ruhe des Gelenkes ist die erste Bedingung der Heilung einer acuten Gelenk-Entzündung. Ein immobilisirender Verband, der das kranke Gelenk zur Ruhe zwingt, ist daher eins der wichtigsten Heilmittel. Nächst der Erfüllung der Indicatio causalis (der oft unausführbaren Entfernung oder Bekämpfung noch fortwirkender Entzündungsursachen) giebt es keine dringendere Indication, als diejenige, jede Bewegung des entzündeten Gelenkes zu verhüten. Die Kranken geben dem Gliede instinctmässig eine Stellung, welche die Schmerzen lindert. Zuweilen wird es dann, grade der Schmerzen wegen, später ganz unmöglich, diese Haltung zu ändern, woraus, wenn die Heilung durch Ankylose erfolgt, eine bleibende Deformität hervorgehen kann. Man muss deshalb möglichst früh dafür sorgen, dass das Glied in einer solchen Stellung fest gestellt werde, in welcher es auch auf die Dauer möglichst gute Dienste thun kann. Chloroform hilft über die Schmerzen hinweg, welche der Kranke sonst zu ertragen hätte, während man die Haltung des Gliedes ändert, um dasselbe in einen zweckentsprechenden Verband zu bringen. Die erforderlichen Veränderungen der Stellung allmälig vorzunehmen, indem man das Glied in eine zweitheilige, mit einem Charnier versehene Rinne legt, ist ein schmerzhaftes Verfahren, von welchem man nur in solchen Fällen Gebrauch machen wird, wo die Betäubung des Kranken unzulässig erscheint. Zur Immobilisation des Gelenkes bedient man sich jetzt, statt der früher, vorzüglich von Bonnet und Mayor empfohlenen Drahtrinnen und Drahtschienen, fast ausschliesslich des Gyps-Verbandes, den man nöthigen Falls mit Fenstern versieht, wie bei Fracturen. Die Bd. I. pag. 174 erläuterten Vorzüge des Gyps-Verbandes vor anderen Contentiv-Verbänden zeigen sich auch bei dieser Gelegenheit.

Allerdings gewähren in manchen Fällen auch andere Verbände, namentlich auch aufgeklebte Blechschienen, die man, dem Gelenk entsprechend, ausbiegt, genügende Festigkeit in sehr bequemer Weise. Vgl. pag. 357.

Wie für die Retention zerbrochener Knochen, hat man auch für Immobilisirung entzündeter Gelenke die permanente Extension angewendet. Ob die Wirkung derselben auf Distraction der Gelenke (Volkmann) beruht, so dass die Gelenk-Enden von einander gezogen werden und der Druck, welchen die, durch den Zug der krampfhaft verkürzten Muskeln und der (von dem in der Gelenkkapsel angesammelten Exsudat gespannten) Bänder, gegen einander gepressten Gelenkflächen auf einander ausüben, verhütet oder vermindert wird,

oder ob im Gegentheil durch den Zug eine Steigerung des intracapsulären Drucks bewirkt, oder ob endlich die Wirksamkeit dieser Behandlungsweise nur auf der durch dieselbe geleisteten Immobilisation des Gelenkes in einer besonders zweckmässigen Stellung beruhe, — darüber gehen die Ansichten noch auseinander. Wahrscheinlich ist die Art der Wirkung nicht blos nach den verschiedenen Gelenken, sondern auch nach der Art, in welcher die Extension ausgeübt wird, mehr oder weniger verschieden. Jedenfalls ist an der Wirksamkeit dieser Behandlungsweise nicht zu zweifeln. Dieselbe verdient in den meisten Fällen den Vorzug vor dem Gyps-Verbande. Namentlich scheint der ulcerösen Usur (Caries) der Gelenkflächen dadurch am Sichersten vorgebeugt zu werden (vgl. pag. 641). Zur Ausübung der Extension bedient man sich am Besten aufgeklebter Heftpflasterstreifen und angehängter Gewichte (vgl. pag. 363). — Anwendbar ist dieselbe vorzugsweise für das Hüft- und Kniegelenk; bei Hüftgelenks-Entzündungen verdient sie unbedingt den Vorzug vor der blossen Immobilisation.

Wird die Extension mittelst aufgeklebter Pflasterstreifen ausgeübt, so ist es verständlich, wie durch die Spannung der Haut Compression des Kniegelenks bewirkt werden kann, während es unverständlich bleibt, wie auf solche Weise das Hüftgelenk comprimirt werden sollte. Wenn nicht durch Vermittlung der Haut gezogen wird, so fällt jede Möglichkeit der Compression fort. Dennoch kann die Extension zu einer stärkeren Spannung im Gelenk führen, wenn das Glied vorher in einer Stellung sich befand (das Kniegelenk z. B. halbgebeugt), welche der Gelenkkapsel eine grössere Capacität gewährte, als die gestreckte. Jedenfalls lässt sich bei Anwendung hinreichend schwerer Gewichte (10 bis 15 Kilogr.) eine wirkliche Distraction erreichen. Die in dieser Richtung am Cadaver angestellten Untersuchungen gestatten die Anwendung auf das kranke Gelenk um so mehr, als die entzündeten Gelenkbänder voraussichtlich weniger Widerstand leisten, als die normalen. — Vgl. Reyher, zur Behandlung d. Kniegelenkentz. mit perm. Distraction. Dtsche. Ztschr. f. Chirurg. IV. 26—89. — C. Hueter, l. c. I. pag. 193 ff., woselbst auch die übrige Litteratur angegeben ist.

Wo es sich irgend ausführen lässt, muss man das entzündete Gelenk relativ hoch lagern oder suspendiren, um den Abfluss des Venenblutes und der Lymphe zu begünstigen.

Nächst diesen mechanischen Heilmitteln ist die energische und andauernde Anwendung der Kälte (Eisbeutel) für die Behandlung acuter Arthrophlogosen von der grössten Bedeutung.

Die früher sehr verbreitete Annahme, dass acute Gelenk-Entzündungen gewöhnlich „rheumatischen Ursprungs“ oder ohne Weiteres „Rheumatismus“ seien (vgl. pag. 631), hat in Verbindung mit der Ansicht, dass man rheumatische Uebel nicht mit Kälte behandeln dürfe, grossen Schaden angerichtet. Esmarch hat gezeigt, dass sogar bei dem acuten „Gelenkrheumatismus“ — im strengsten Sinne des Wortes — die Behandlung mit Eis vorzügliche Dienste leistet. — Den Anfänger kann die anästhetische Wirkung der Kälte in der Art täuschen, dass er eine Besserung zu sehen glaubt, wo

nur die Empfindlichkeit herabgesetzt ist. Genaue Beachtung der übrigen Krankheits-Erscheinungen, namentlich der Geschwulst und des Fiebers, muss davor schützen.

Erreicht man durch die bisher erwähnten Mittel keinen Nachlass der Erscheinungen in den ersten 24 Stunden, so soll man, nach dem Rathe älterer Aerzte, wenn es die Kräfte des Kranken gestatten, Blutentziehungen machen, namentlich zahlreiche Blutegel in der Gegend des kranken Gelenkes setzen; bei lebhafter Reaction und heftigem Schmerz, besonders bei jungen kräftigen Individuen, wurden sogar Aderlässe empfohlen. Ich habe es schon vor nahezu 20 Jahren für rathsam erklärt, dem Kranken sein Blut zu sparen, da er durch das Fieber und die, trotz der Blutentziehungen, oft eintretende Eiterung ohnehin entkräftet werde, und bin von der Unwirksamkeit der Blutentziehungen bei acuten Gelenk-Entzündungen so sehr überzeugt, dass ich in den letzten 15 Jahren keine mehr angeordnet habe.

Als ein direct antiphlogistisch wirkendes Mittel sind von C. Hueter[1]) die mit einer Pravaz'schen Spritze oder mit einem besonderen Infusor auszuführenden Einspritzungen von wässriger Carbolsäure-Lösung (2—3 proc.) in die Gelenkhöhle selbst und in das umgebende Gewebe empfohlen worden. Zahlreiche Versuche haben mich zwar von ihrer Unschädlichkeit (bei sorgfältigem antiseptischen Verfahren), aber nicht von ihrer Wirksamkeit überzeugt.

Bei vorwiegend flüssigem (serösen) Exsudate, — sogen. acutem Hydrops, werden grosse Blasenpflaster (*vésicatoires monstres,* Velpeau) und andere Epispastica mit Recht empfohlen; jedoch hat man, namentlich zu Anfang, dem Eise mehr zu vertrauen, als dem Vesicator oder gar der Jodtinctur, welche bei acuten Gelenk-Entzündungen völlig werthlos ist. Demnächst kommen noch die Ableitungen auf den Darmcanal durch entsprechend starke Drastica, auch Brechweinstein[2]) und die inneren antiphlogistischen und antifebrilen Mittel in Betracht, unter denen namentlich das Chinin und die Salicylsäure (oder das analog wirkende salicylsaure Natron) hervorzuheben sind.

Die von Vielen über Gebühr gerühmte Compression kann in der ersten Zeit, wegen der Schmerzen, kaum Anwendung finden und eher schaden, als nützen; dagegen ist dieselbe bei Abnahme der Krankheits-Erscheinungen, namentlich wenn sie durch elastische Binden zweckmässig ausgeführt wird, zur Förderung der Resorption des Exsudats, entschieden zu empfehlen.

Das früher der Compression bei acuten Gelenk-Entzündungen gespendete Lob mag zum Theil darauf beruht haben, dass man die gute Wirkung, welche der angelegte Verband als immobilisirender hatte, der Compression zuschrieb.

[1]) Vgl. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. No. 5. — Dtsch. Ztschr. f. Chir. IV. p. 508 ff.

[2]) Vgl. Gimelle, Bulletin de thérapeutique, 1838, Bulletin de l'Academie de médec. T. V. pag. 344 und Annales de la chirurgie française et étrangère. T. XIII. pag. 219.

Narkotische Mittel, sowohl innerlich als hypodermatisch angewendet, sind von vortrefflicher Wirkung zur Besänftigung des Schmerzes und zur Verhütung oder Unterdrückung der Muskelkrämpfe.

Quecksilbersalbe in grosser Masse eingerieben (eigentlich wohl nur dick aufgestrichen), wird auf der Höhe der Entzündung von Vielen als ein wahres Beruhigungsmittel gepriesen, namentlich bei Kindern, die jedenfalls nicht so leicht dem sonst zu befürchtenden Speichelfluss ausgesetzt sind. Ich habe mich von einer solchen Wirksamkeit dieses Mittels nicht überzeugen können.

Gelingt es durch die vorstehend erwähnten Mittel nicht die Entzündungs-Erscheinungen in den ersten Tagen rückgängig zu machen, steigern sich diese vielmehr stetig, so ist die Punction der Gelenkkapsel indicirt. Die Entleerung des Eiters muss aber so verrichtet werden, dass keine Luft (oder doch kein Fäulnisserreger) in das Gelenk eindringen kann, und muss möglichst vollständig sein. An einzelnen Gelenken, z. B. am Hüftgelenk, wo schon die Diagnose grössere Schwierigkeiten darbietet, dürfte dieser Anforderung wohl niemals entsprochen werden können. Die übrigen grösseren Gelenke dagegen können bei streng antiseptischem Verfahren mit voller Sicherheit gefahrlos durch einen gewöhnlichen Troicart entleert werden[1]). In der Regel bedient man sich dazu eines Troicarts, welcher mit einem der Bd. I. pag. 96 u. f. beschriebenen Aspirations-Apparate versehen ist. Nachdem durch diesen die Gelenkhöhle möglichst vollständig entleert ist, füllt man dieselbe durch das Troicartrohr mittelst eines Irrigators mit einer 2—3proc. Carbolsäurelösung, entleert diese abermals und wiederholt dies bis dieselbe völlig klar aus dem Gelenke abfliesst[2]). Weniger sicher ist die subcutane Eröffnung des Gelenkes mit einem Tenotom; besonders dürfte die Entleerung dickflüssigen Eiters durch die verhältnissmässig kleine Stichöffnung schwierig sein, und derselbe daher auf unerwünschte Weise in die umgebenden Gewebe eingepresst werden. Bei strenger Durchführung der antiseptischen Methode kann man aber unbedenklich auch grössere Einschnitte machen und, erforderlichen Falls, Röhren durch das Gelenk führen, welche den Abfluss des Eiters dauernd sicher stellen, — ganz wie bei einem Abscess (vgl. Bd. I. pag. 300). — Von der Entleerung des Eiters ist freilich keine schnelle Hülfe gegen etwa schon bestehende Caries oder Wucherung der Kapsel und der Gelenkbänder

[1]) Einen Fall von Arthropyosis genu nach bedeutender Contusion, in welchem ich schon 1851 mit dem glücklichsten Erfolge mittelst der Guérin'schen Spritze 180 Grammen Eiter entleerte, hat Dr. Kunze in seiner Inaugural-Dissertation „De arthropyosi genu", Gryphiae 1852 beschrieben.

[2]) Vgl. Fr. Rinne, Mittheil. aus d. chir. Abth. d. Berliner städt. Krankenh. Ctrbl. f. Chir. 1877. No. 49.

zu erwarten. Doch auch auf diese kann einer Seits die Entfernung des Eiters und die Aufhebung der übermässigen Spannung, anderer Seits die Tränkung mit verdünnter Carbolsäure günstig einwirken, und jedenfalls ist die Eröffnung bei genauer Befolgung der antiseptischen Methode so unschädlich, dass, wenn Schmerzhaftigkeit und Spannung im Gelenke die Entleerung wünschenswerth erscheinen lassen, die Vermuthung, dass Caries der Gelenk-Enden bestehe, davon nicht abhalten sollte.

Die Punction bei Pyarthros wurde früher von Vielen gescheut, von Manchen entschieden verworfen. Letztere Ansicht vertrat namentlich Stromeyer, auf dessen Darstellung (Handbuch pag. 506—514) ich ausdrücklich verweise. Ich muss mit Bezug hierauf bemerken, dass ich auch vor Einführung der antiseptischen Methode niemals auf diese Verwundung eine Entzündung habe folgen sehen, „deren Heftigkeit die Secretion unterdrückt" hätte. — Die antiseptische Methode lässt die Gefahren der Gelenk-Punction gänzlich vermeiden.

Bisher haben wir bei unseren therapeutischen Betrachtungen die Gelenkkapsel als geschlossen vorausgesetzt. Bestand von Anfang an eine penetrirende Wunde, die gar nicht geschlossen werden oder doch nicht geschlossen erhalten werden konnte, so ist vor Allem ein streng antiseptisches Verfahren einzuschlagen. Auch nach dem Eintritt der Eiterung, sowie nach dem Aufbruch eines Pyarthros, beruht die Hauptaufgabe in der Sorge für freien Abfluss des Eiters und Verhütung seiner Zersetzung. Ist letztere bereits eingetreten oder auf Grund vorausgegangener Vernachlässigung anzunehmen, so muss eine gründliche Desinfection durch Ausspülen der Gelenkhöhle mit stärkeren (3—5 p. c.) Lösungen von Carbolsäure oder Chlorzink jeder anderen Behandlung vorhergehen. Demnächst ist für absolute Ruhe (Immobilität) des Gelenks, Abfluss des Eiters (Drainage) und antiseptische Verbände gleichmässig zu sorgen.

Während man früher fast allgemein die Amputation oberhalb des von Eiterung ergriffenen Gelenkes, wenigstens bei Arthropyosis grösserer Extremitäten-Gelenke, dringend empfahl, weiss man jetzt, dass selbst in Fällen, wo bereits der Aufbruch erfolgt ist und wegen schon bestehender Erkrankung der Gelenk-Enden oder aus anderen Gründen die oben empfohlenen Behandlungsweisen ihren Dienst versagen, doch noch durch die Resection oft nicht blos das Leben des Kranken erhalten, sondern meist auch eine mehr oder weniger brauchbare Extremität wieder hergestellt werden kann. Lässt die Localität des Uebels oder die Beschaffenheit der umgebenden Weichtheile die Resection unzulässig erscheinen, so versucht man durch grosse Einschnitte dem Eiter freien Abfluss zu verschaffen und die eiternde Gelenkhöhle wie eine grosse eiternde Wunde, namentlich mittelst

antiseptischer Verbände und Irrigationen, bei absolut unbeweglicher Lage des Gelenks, zu behandeln. Droht aber das Fieber oder die Erschöpfung der Kräfte eine lebensgefährliche Höhe zu erreichen, so muss man schliesslich doch die Amputation oberhalb des eiternden Gelenkes ausführen. Vgl. Bd. IV. Abth. XXXV. u. f.

b) Behandlung der chronischen Gelenk-Entzündung.

Die chronische Synovitis serosa, die Gelenkwassersucht der älteren Autoren, hat man mit tonischen, resolvirenden, diaphoretischen Mitteln, mit Purganzen, mit Bädern, Vesicatoren, Cauterien, Moxen, Brandstrichen und Druckverbänden, durch die Incision, das Haarseil, die Punction mit oder ohne Injection zu heilen versucht. — Erfolg haben diese Mittel sämmtlich oft genug gehabt, hauptsächlich weil viele Gelenkwassersuchten von selbst wieder verschwinden, — wenn auch nicht für immer. Oft ist für die Heilung von grösserer Bedeutung, als die angewandten Mittel, dass während ihrer Anwendung das Glied in Ruhe gehalten wird. Nicht selten gelingt es, Gelenkwassersuchten (selbst mehrere Monate alte) erfolgreich durch kräftige Gegenreize zu bekämpfen. In dieser Art wirken Bäder, Douchen, reizende Salben, Jodtinctur u. dgl. Die das ganze Gelenk einhüllenden Blasenpflaster (nach Velpeau) verdienen vor allen ähnlichen Mitteln den Vorzug.

Man wendet sie am Zweckmässigsten als fliegende Vesicatore an, kann ihre Wirksamkeit aber auch durch Auflegen von Jodsalbe (4—10 Jod auf 100 Fett) auf die entblösste Cutis erhöhen, was schmerzhaft ist, aber die Epidermis-Bildung wenig stört. — Aufpinseln von Jodtinctur oder Jodoform wirken langsamer und weniger energisch als Blasenpflaster.

Gelenkwassersuchten, welche schon über Jahr und Tag alt sind, widerstehen häufig allen diesen Mitteln. Man sucht dann die Allgemeinleiden, welche mit der Gelenkwassersucht in Causalnexus stehen, zu beseitigen: namentlich Rheumatismus oder Hydrämie, jenen durch Colchicum und diuretische Salze, Sool- und Dampf-Bäder, diese durch Eisenpräparate. Ist ein Allgemeinleiden nicht aufzufinden, so giebt man versuchsweise starke Purganzen, bei kräftigen Individuen auch grosse Dosen Tartarus stibiatus. — Indess reicht häufig genug die pharmaceutische Behandlung nicht aus, und man sieht sich genöthigt, zu mechanischen Hülfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen.

Vor Allem ist die Compression zu versuchen[1]). Oft genügt eine Rollbinde, oder ein Pflasterverband; jedoch muss man stets für gleichmässigen Druck sorgen und daher Polster unterlegen, wo sich

[1]) Vgl. Blandin im Bulletin de l'Académie. T. XI. pag. 310.

Vertiefungen an der Oberfläche des Gelenkes vorfinden. Am Vollständigsten wird die beabsichtigte gleichmässige Compression durch Gummibinden geleistet. Die nicht aus übersponnenen Gummifäden gewebten, sondern aus dünn ausgewalzten Gummiplatten geschnittenen Binden ersetzen überdies ein permanentes Dampfbad, da sie für Wasserdunst und somit auch für die Hautperspiration undurchgängig sind.

Weniger Vertrauen scheint mir die Massage (vgl. pag. 381) zu verdienen, obgleich auch von dieser günstige Erfolge berichtet werden.

Bei den eigentlichen Operationen handelt es sich im Wesentlichen immer um Eröffnung der Gelenkkapsel.

Mit der durch einen Troicart, unter Ausschluss des Lufteintritts, bewirkten Punction sind Gefahren nicht verbunden, wie namentlich Malgaigne schon dargethan hat; indess erzeugt sich hiernach die Flüssigkeit meist von Neuem. Da jedoch die Gefahrlosigkeit dieser Operation, wenn sie antiseptisch ausgeführt wird, ihre mehrmalige Wiederholung gestattet, so können durch sie auch radicale Heilungen erzielt werden, indem man theils durch innere Mittel, theils durch einen unmittelbar nachher angelegten Compressiv-Verband auf die kranke Synovialhaut einwirkt. Bei Weitem grössere Sicherheit gewährt die Punction mit nachfolgender Ausspülung des Gelenkes mit Carbolsäurelösung (vgl. pag. 649). Wo diese in Verbindung mit der nachfolgenden Compression nicht ausreicht, da hat man auch wenig Aussicht durch Einspritzung von Jod-Lösungen, wie sie zur Heilung der Hydrocele angewendet werden, bessere Erfolge zu erzielen.

Die Jodlösung (Tinct. Jodi 1, Wasser 2, oder Jod 1, Jodkalium 2, Wasser 24) wird durch eine Troicart-Canüle, nach vorgängiger Punction des Gelenkes, eingespritzt, die Canüle dann verschlossen und die Jodlösung 1—2 Minuten in der Gelenkhöhle zurückgehalten und durch Kneten des Gelenkes mit allen Punkten der Synovialhaut in Berührung gebracht. Da man ihren Abfluss durch die demnächst wieder geöffnete Canüle weder durch Druck noch anderweitig befördert, so bleibt gewöhnlich etwas davon in der Gelenkhöhle zurück und wird ohne weitere Gefahr nach und nach resorbirt. Nach der Injection ist absolute Ruhe des Gelenkes nothwendig. Die sonst nicht zu verkennenden Gefahren dieser Methode können durch antiseptisches Verfahren ausgeschlossen werden.

Endlich hat man sich auch zur Incision entschlossen. Subcutane Incisionen hat schon Desault empfohlen, indem er unter Hautverschiebung so einzuschneiden rieth, dass der Hautschnitt nachdem man die verschobene Hautfalte losgelassen hatte, dem Kapselschnitt nicht entsprach, und somit die directe Verbindung „zwischen

der inneren und äusseren Oeffnung" aufgehoben wurde. Hieraus hat Goyrand seine „subcutane Methode" entwickelt. Statt das Exsudat geradezu herauszulassen, sucht er dessen Resorption zu erzielen, indem er es in das, die Gelenkkapsel umgebende Bindegewebe fliessen lässt. Dies Verfahren ist, weil der Zutritt der Luft zu dem Gelenke sicherer ausgeschlossen wird, weniger gefährlich, als die einfache Incision; aber es gewährt in Betreff der Radicalheilung keine grössere Sicherheit. Das Exsudat in der Gelenkhöhle kann eben so gut wieder entstehen, gleichviel ob die Entleerung ganz nach aussen, oder in die das Gelenk umgebenden Weichtheile Statt findet.

Bei Weitem erfolgreicher und bei Anwendung der antiseptischen Methode ebenso gefahrlos, ist die freie Incision mit nachfolgender Drainage, zu der man sich nur deshalb weniger leicht entschliesst, weil zur vollständigen Heilung voraussichtlich eine Reihe von Wochen erforderlich ist, während welcher das Gelenk in absoluter Ruhe und unter streng antiseptischem Verbande bleiben muss.

Die primären sowohl, als auch die secundären Wirkungen der bisher besprochenen Methoden und Behandlungsweisen müssen natürlich verschieden sein, je nach dem Gelenke, nach der Beschaffenheit des Exsudats, nach den Ursachen desselben und den anatomisch-pathologischen Veränderungen, welche bestehen. Denn ein aus allgemeiner Diathese hervorgehendes Exsudat, wie man es in mehreren Gelenken zugleich oder bald nacheinander entstehen sieht, muss leicht Rückfälle machen; so wie anderer Seits ein Hydarthros, welcher mit anderweitigen bedeutenden anatomischen Veränderungen des Gelenks verbunden ist, auf keine Weise heilbar sein wird, wenn er auch noch so localen Ursprungs ist. Bei einer einfachen Gelenkwassersucht (Synovitis serosa chronica) würde man, nach vergeblicher Anwendung der ableitenden Mittel, die Compression zuerst ohne und dann mit Unbeweglichkeit des Gelenkes versuchen, käme man damit nicht aus, die Punction mit nachfolgender antiseptischer Ausspülung und Compression, und erst als letzte Zuflucht die Jod-Injection oder die directe Incision.

Das Einführen eines Charpie-Bausches in das Gelenk und das Durchziehen eines Haarseils durch dasselbe müssen als gefährlich und unsicher verworfen werden.

Bei der destruirenden Form der chronischen Gelenk-Entzündung (Tumor albus, Arthrocace) muss auf die in der Mehrzahl der Fälle zu Grunde liegende Dyskrasie Rücksicht genommen werden. Die Entzündung selbst wird von vielen Aerzten noch jetzt in hergebrachter Weise durch öfter wiederholte Blut-Entziehungen mittelst Schröpfköpfen oder Blutegeln bekämpft; nach einiger Zeit geht man

dann zu den Ableitungsmitteln, besonders der Jodtinctur, den Fontanellen, dem Haarseil, den Moxen, dem Glüheisen über, welches letztere namentlich von Rust als ein wahres Specificum gepriesen wurde. Stromeyer hat zuerst hervorgehoben, dass alle diese Mittel nichts leisten und sogar den Uebergang in Eiterung befördern können. Letzteres dürfte namentlich für die in unmittelbarer Nähe des leidenden Gelenkes angebrachten Fontanellen, Haarseile u. s. w. gültig sein. Ganz allgemein aber muss anerkannt werden, dass weder durch Blutegel, noch durch künstliche Eiterungen in der Umgebung des Gelenkes auf den Gang der chronischen Gelenk-Entzündung ein dauernder günstiger Einfluss ausgeübt wird. Die häufige Wiederholung der Blutentziehungen und die Unterhaltung von Eiterungen ist aber überdies aus dem Grunde zu verwerfen, weil die gesammte Ernährung der ohnehin meist schwächlichen Kranken dadurch leidet. Im Gegentheil ist bei lange dauernden Gelenk-Entzündungen die Hebung der Kräfte von grosser Bedeutung. Unzweifelhaft ist der Nutzen der Immobilisation und, wo es angeht, der Distraction des erkrankten Gelenkes in der oben (pag. 646) geschilderten Weise. Feste Einwickelungen mittelst Pflasterstreifen, Flanell- oder Gummi-Binden sind namentlich in Fällen, wo keine erhebliche Empfindlichkeit des Gelenks für Druck besteht, von Bedeutung. Während bei acuten Exacerbationen die intercurrente Anwendung von Eis erforderlich wird, leisten in den, Monate und Jahre lang fast auf demselben Zustande verharrenden Fällen (dem eigentlichen Tumor albus der alten Chirurgen) feuchtwarme Einwickelungen und lauwarme Bäder die erspriesslichsten Dienste[1]). Sehr zweckmässig lässt sich hier, wie bei der Gelenkwassersucht, die Einwirkung der feuchten Wärme zugleich mit der Compression erzielen, indem man das Gelenk mit einer feuchten Compresse umhüllt und diese mit einer aus dünnausgewalztem Gummi geschnittenen Binde so fest, als erträglich, umwickelt. Lassen diese, mit der Distraction leicht zu combinirenden Verbände, deren Wirksamkeit durch Punction und Ausspülung des Gelenks mit verdünnter Carbolsäure verstärkt werden kann, auf die Dauer im Stich, so bleibt noch die Incision und das Drainiren des Gelenkes mit antiseptischer Berieselung übrig. — Droht dem Leben des Patienten durch das Eiterungsfieber oder die stetig zunehmende Entkräftung Gefahr (wie dies namentlich nach dem Aufbruch zu befürchten ist), so darf man mit der Resection, beziehungsweise der Amputation hier ebenso wenig zögern, wie bei acuter Arthrophlogosis. (Vgl. Bd. IV.)

[1]) In dieser Weise wirken wohl auch die vielgerühmten Thermen von Gastein, Ragaz, Teplitz, Wiesbaden, die Soolbäder von Kreuznach, Rehme, Colberg u. s. f.

Bei der deformirenden Gelenk-Entzündung werden, neben dem inneren Gebrauch von Jodkali, Bepinselungen mit Jodtinctur, spanische Fliegen, Einreibungen reizender Salben und Dampfbäder empfohlen. Die kalte Douche erwies sich mir im Anfange des Uebels nützlich, späterhin, mit der Distraction abwechselnd, gewaltsame Bewegungen des kranken Gelenks (in der Chloroformnarkose) und galvanische Reizung der unthätigen Muskeln; jedoch wurde immer nur Besserung, nie dauernde Heilung erreicht.

## III. Gelenksteifigkeit, Ankylosis[1].

Als Gelenksteifigkeit, Ankylosis, wird im Allgemeinen die fest gewordene Verbindung zweier Gelenk-Enden unter einander und die daraus hervorgehende Beeinträchtigung der Beweglichkeit eines Gelenkes bezeichnet. Man unterscheidet vollkommene und unvollkommene Ankylosen, je nachdem die Beweglichkeit des Gelenkes gänzlich oder nur zum Theil vernichtet ist[2]. C. Hueter will unter Ankylose nur die absolute Unbeweglichkeit verstanden wissen und bezeichnet die behinderte Beweglichkeit der Gelenke als Contractur, worunter man sonst nur eine pathologische Verkürzung der Muskeln versteht.

Die **anatomische Untersuchung** ergiebt, dass die Bewegungen eines Gelenkes aufgehoben sein können: 1) durch pathologische Veränderungen innerhalb, 2) durch solche ausserhalb der Gelenkkapsel. Erstere bestehen in Verwachsung der beiden Gelenk-Enden (bald durch bindegewebige oder narbige Pseudomembranen und Stränge, bald durch knöcherne Verschmelzung, Zerstörung der knorpeligen Ueberzüge), oder in bedeutenden Unebenheiten der Gelenkflächen. Die pathologischen Veränderungen ausserhalb der Kapsel treffen die umgebenden Gewebe, Bänder, Sehnen, Muskeln etc. Hiernach unterscheidet man: 1) Ankylosis intracapsularis s. vera[3], 2) Ankylosis extracapsularis s. spuria. Beide können zugleich bestehen.

1) Ankylosis intracapsularis. Sie zerfällt in zwei Unterarten, je nachdem die Steifheit des Gelenkes entweder durch Pseudomembranen, oder durch directe Verwachsung (oder doch Ineinandergreifen) der Gelenk-Enden unter einander bedingt wird.

[1]) Vgl. Nussbaum, die Pathologie und Therapie der Ankylosen. München 1862.
[2]) Vgl. Cloquet, im Diction. en 30 vol., nouv. édit. Tom. III.
[3]) Boyer (Traité des maladies chirurgicales, Paris 1852, Tom. IV. pag. 553) nannte wahre Ankylosen diejenigen, welche die Beweglichkeit gänzlich aufheben. Es empfiehlt sich wohl hier, wie an anderen Stellen die Bezeichnungen „wahr" und „falsch" ganz fallen zu lassen.

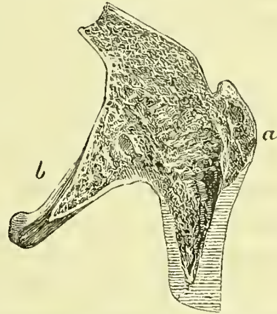
Erstere Unterart, die man „membranöse Ankylose“ nennen könnte, ist besonders die Folge von äusseren Einwirkungen, wie Contusionen, Distorsionen, Luxationen, Fracturen in der Nähe der Gelenke, Gelenkwunden. Die Pseudomembranen, meist in Form von Bändern oder Strängen entwickelt, verhalten sich ähnlich wie pleuritische Adhäsionen. Ebensowenig, wie diese etwa auf einer normalen Pleura, wurzeln die intracapsulären Verwachsungen auf einer unversehrten Synovialhaut. Vielmehr hat die Entzündung, welche schliesslich zur Entstehung der Verwachsungen führte, längst schon auf und in der Synovialhaut alle die pag. 624 u. f. beschriebenen Veränderungen herbeigeführt, namentlich also Verdickungen und Wucherungen, welche über die Knorpel der Gelenk-Enden hinüberwachsend, oft die ganze Synovialhöhle mit einem Ueberzug von Granulationen ausgekleidet erscheinen lassen. Indem diese, gleich dem Narbengewebe, der Schrumpfung verfallen, treten die mannigfaltigsten Verkürzungen und Verziehungen der Kapsel ein. Die Absonderung der Synovia hat aufgehört; die Verwachsungen werden allmälig fester und nehmen, theils unter dem Zuge ihrer eigenen Schrumpfung, theils durch äussere Einflüsse (Bewegungsversuche), eine mehr blattartige oder strangförmige Beschaffenheit an. Meist erstrecken sie sich in mehr oder weniger grosser Zahl nach verschiedenen Richtungen. Sie nehmen entweder das ganze Gelenk ein, — vollkommene Zusammenlöthung; oder sie finden sich nur an einzelnen Stellen, — partielle Zusammenlöthung. In letzterem Falle kann in einigen Gelenken noch eine gewisse Beweglichkeit zurückbleiben. Eine Enarthrose, ein Ginglymus können dadurch zu einer Amphiarthrose herabsinken, was dann immer noch einige Hoffnung auf Heilung übrig lässt.

Hierher gehört wohl der vielfach angeführte Fall von Ankylose des Ellenbogen-Gelenks von Job van Meekren. Der Kranke bemerkte, dass, nach einem Fall auf den Vorderarm die Bewegungen täglich leichter und ausgedehnter wurden, bis sie endlich sich ganz wieder herstellten. Wahrscheinlich waren die Verwachsungen durch den Fall zerrissen worden. Fälle der Art sind sehr selten.

Die zweite Unterart der intracapsulären Ankylose kann man als die „knorplig-knöcherne“ bezeichnen. Da hier die Gelenk-Enden ohne Zwischensubstanz, wie Bruchstücke bei einem Bruche, zusammenzuwachsen scheinen, hat man vorausgesetzt, dass die Gelenkknorpel geschwunden und die Knochensubstanz blossgelegt sein müssen. Die anatomische Untersuchung der so zusammengelötheten Knochen weist aber in der ersten Zeit oft eine fleischige, röthliche Masse von verschiedener Dicke nach, welche mitunter noch von fistulösen Gängen durchzogen ist, namentlich wenn Sequester zurückgeblieben sind. In anderen Fällen findet man die wohl erhaltenen Knorpelüberzüge mit

einander direct oder durch Vermittlung einer äusserst dünnen Granulations-Schicht verwachsen, so dass auf dem Durchschnitt ein deutlicher Knorpelstreifen zwischen den Knochen-Enden erscheint, und es ist noch zweifelhaft, ob diese Ankylosis cartilaginea (Volkmann) später zu einer knöchernen wird, oder dauernd knorplig bleibt. C. Hueter erklärt die knorplige Ankylose für die häufigste von allen. Bei vollkommen knöcherner Ankylose findet man, wenn man den Knochen der Länge nach durchsägt, gar keine Grenzlinie zwischen den früheren Gelenkflächen; die beiden Knochen bilden nur einen einzigen (Fig. 88).

Fig. 88.




Verschmelzung des Femur (a) mit dem Os ileum (b) nach Bourgery. Gefässcanäle und Markräume beider Knochen gehen vollständig in einander über.

Zuweilen findet man statt dessen Knochen-Auswüchse und Vertiefungen auf den Gelenkflächen, welche durch ihr genaues Ineinandergreifen die Gelenk-Enden unbeweglich mit einander verbinden. So kann z. B., wenn der Unterschenkel lange Zeit in gebeugter Stellung unbeweglich erhalten wird, die Tibia durch andauernden Druck solche Aushöhlungen in den Condylen des Oberschenkels bilden, dass jede Streckung des Unterschenkels unmöglich wird.

Hierher gehören namentlich die durch deformirende Gelenk-Entzündung bedingten Ankylosen, im weiteren Sinne aber auch die Deformitäten der Gelenkflächen, welche bei angebornen Missbildungen der Gelenke vorkommen und in der Regel mehr oder weniger vollständige Unbeweglichkeit derselben bedingen. Vgl. Bd. I. pag. 795.

An die knöchernen Ankylosen schliesst sich auch die Verknöcherung der Faserknorpel der Symphysen an, die man besonders im höheren Alter an den Symphysen der Wirbel- und Beckenknochen findet; hier wird eine schwach bewegliche Verbindung (Symphysis) zu einer unbeweglichen (Synostosis).

Die oben erwähnten Pseudomembranen können nach und nach durch Einlagerung von Kalksalzen fester werden, oder auch wirklich verknöchern. Wenn aber die Knochen-Enden mit einander verschmelzen, so ist es wahrscheinlicher, dass die etwa vorhandenen Pseudomembranen und Knorpel zerstört wurden, und dadurch die Substanz der beiden Knochen in unmittelbare Berührung kam.

2) Ankylosis extracapsularis. Die knöchernen Gelenk-Enden, die Knorpel und die Synovialhaut sind unversehrt; die Veränderungen in den umgebenden Geweben, in den äusseren Ligamenten, Aponeurosen, Muskeln (meist Contractur) beeinträchtigen allein die Beweglichkeit des Gelenks. Häufig folgt diese Form der Ankylose

auf lange andauernde Ruhe des Gelenks. Gewöhnlich hängt diese nicht von dem Willen des Kranken, sondern von einer Lähmung, einem Bruch oder anderen Knochenkrankheiten ab. Die völlige Bewegungslosigkeit eines Gelenks bewirkt, dass die umgebenden Sehnen und Muskeln, denen die abwechselnde Spannung und Erschlaffung fehlt, ihre Dehnbarkeit verlieren und die beiden Gelenkflächen aneinanderpressen. Später erfolgt sogar, wie schon die Beobachtungen von Bonnet[1]) und Teissier[2]) zeigen, nicht ganz selten ein Erguss von Blut und seröser Flüssigkeit und zuweilen selbst eine Röthung der ganzen Synovialhaut mit Bildung von Pseudomembranen oder doch pannöser Wucherung an den einander nicht berührenden Stellen der Gelenkflächen[3]), ohne andere Veranlassung, als die lange Ruhe der Gelenke. Meist sind aber die nachfolgenden Veränderungen innerhalb der Kapsel nicht von grosser Bedeutung; in manchen Fällen fand man die Beweglichkeit vollkommen, obgleich das Gelenk Jahrzehnte lang gar nicht bewegt worden war.

Cruveilhier beschreibt einen Fall von völliger Ankylose des rechten Unterkiefergelenks, durch welche auch das linke in eine 83jährige Ruhe versetzt wurde; nichts desto weniger war das letztere Gelenk nicht ankylotisch, d. h. die Knorpel, die Synovialhaut und die Knochen-Enden waren vollkommen gesund. Eines ähnlichen Falles erwähnt Walther. — Kühnholz hat bei einer 60jährigen Frau eine partielle Verwachsung des Körpers des Unterkiefers mit dem Oberkiefer beobachtet, welche angeboren war. Trotz der gänzlichen Unbeweglichkeit während des ganzen Lebens, waren bei dieser Frau die Unterkiefergelenke vollkommen frei.

Die extracapsuläre Ankylose kann aber auch auf besonderen und selbständigen pathologischen Processen beruhen. Ablagerungen von Kalksalzen können sich um das Gelenk herum bilden und, wie angelegte Schienen, Unbeweglichkeit desselben erzeugen; oder das ganze Gelenk wird mit einem Knochenringe (ringförmig angeordneten Osteophyten) umgeben und stellt so das „Ringbein“ der Thierärzte dar. Letztere Form kommt zuweilen an den Wirbelkörpern des Menschen im höheren Alter vor, viel häufiger ist sie jedoch bei alten Pferden, namentlich am Fessel- und Kronbein des Fusses. Cruveilhier nennt sie „peripherische oder invaginirte Ankylose“. Ein Knochenbruch in der Nähe des Gelenks kann die Bildung eines Callus zur Folge haben, welcher das Gelenk umfasst[4]). Bei Gichtkranken findet man mitunter

[1]) Maladies des articulations, Tom. I. pag. 67.

[2]) Gazette médicale de Paris, 1841.

[3]) Vgl. die Litteraturangaben bei C. Hueter, l. c. pag. 286.

[4]) Knochenbrüche können auf zweifache Weise Ankylose verursachen: 1) durch die lange Ruhe, zu welcher sie den Kranken zwingen, wobei die Stelle des Knochenbruchs gleichgültig ist; 2) durch fehlerhafte Callusbildung, namentlich bei Brüchen an den Gelenk-Enden.

die Hand- und Fussgelenke durch weisse, sandsteinartige, zerreibliche Incrustationen (Ablagerungen von harnsaurem Kalk und Natron) ankylotisch, welche, wie Stalaktiten, aus dem Knochen selbst hervorzukommen scheinen. Dabei kann aber das Innere des Gelenks nahezu gesund sein. Eine tiefe Verbrennung kann sehr feste Narben, abnorme bandartige Gewebe erzeugen, durch welche das Gelenk nach einer Richtung gezogen und in dieser unbeweglich festgehalten wird. In dieser Weise können auch andere Narben wirken (cicatricielle Contractur, nach Hueter). Endlich können Geschwülste, Aneurysmen, Exostosen u. s. w., welche sich im Umkreise eines Gelenks entwickeln, eine dauernde Unbeweglichkeit desselben bedingen. — Die extracapsuläre Ankylose ist meist eine unvollkommene.

Selten beschränken sich die anatomischen Veränderungen bei Ankylose auf das Gelenk allein. Vor Allem finden sich fast immer Veränderungen in den das Gelenk bewegenden Muskeln. Meist haben die Flexoren das Uebergewicht gewonnen, so dass das Glied in halb oder ganz gebeugter Stellung verharrt und die Beugemuskeln der Contractur, die Streckmuskeln der Atrophie verfallen (vgl. Krankheiten der Muskeln). Die fehlerhafte Stellung und die Unbeweglichkeit des ankylotischen Gelenkes bedingen die abnorme Ausbildung anderer Muskelgruppen und compensirende Krümmungen mannigfaltiger Art.

Bei der **Diagnose** handelt es sich vor Allem um die Unterscheidung von Ankylose und Muskelcontractur. Abgesehen von der Belehrung, welche die Anamnese liefert, werden alle anderen Unterscheidungsmethoden durch die Anwendung des Chloroforms überflüssig gemacht. Eine Deformität, welche blos auf Muskelcontractur beruht, schwindet unter Anwendung eines geeigneten Zuges oder Druckes, sobald tiefe Betäubung durch Chloroform-Inhalationen herbeigeführt ist. Gelingt ihre (zunächst vorübergehende) Beseitigung auf diese Weise nicht, so lässt sich bestimmt annehmen, dass anderweitige Veränderungen im Gelenk oder seiner Umgebung das wesentliche Hinderniss sind. Bevor diese Untersuchungsweise in die Praxis eingeführt wurde, musste man die Diagnose auf eine genaue Erforschung der vorausgegangenen Krankheit und der Art des Widerstandes, welche in dem steifen Gelenk Statt fand, zu stützen suchen. Lässt ein Gelenk z. B. bei supponirter Contractur der Flexoren sich nicht beugen, so muss ausser der Muskelcontractur, sofern diese überhaupt besteht, jedenfalls noch ein anderes Hinderniss vorhanden sein, d. h. Ankylose. Ist dagegen nur diejenige Bewegung unmöglich, welcher die verkürzten Muskeln sich entgegensetzen, so besteht keine Ankylose.

Zwischen diesen einfach und klar liegenden Extremen finden sich aber viele Abstufungen, in denen man nur durch das Chloroform volle Klarheit erhält. Auch der Grad der Beweglichkeit, sofern solche noch besteht, wird in der Chloroform-Narkose am Sichersten erkannt, wobei man aber passive und active Beweglichkeit nicht verwechseln darf, da zu letzterer auch gesunde Muskeln gehören. Für die meist sehr schwierige, oft gar nicht durchzuführende Unterscheidung der verschiedenen Formen der Ankylose am Lebenden muss auf die anamnestischen und besonders auf die causalen Momente Rücksicht genommen werden. Verdankt die Unbeweglichkeit eines Gelenkes nicht einer deutlich ausgesprochenen Entzündung desselben, sondern langer ruhiger Lage (z. B. bei Fractur in der Diaphyse) ihre Entstehung, so berechtigt dies im Allgemeinen zur Annahme der extracapsulären Form. Fand ein Knochenbruch in der Nähe des Gelenkes oder gar innerhalb desselben Statt, bestand eine penetrirende Gelenkwunde oder Caries oder Nekrose der Gelenk-Enden, dann muss intracapsuläre Ankylose angenommen werden. — Schwankend ist auch der Zeitpunkt, von welchem ab man den vorliegenden Krankheitsfall als Ankylose und nicht mehr als Gelenk-Entzündung bezeichnen soll. Im Allgemeinen ist erstere Bezeichnung gerechtfertigt, wenn die übrigen Krankheits-Erscheinungen neben der „Steifigkeit" in den Hintergrund treten.

Die **Prognose** wird insofern günstig genannt, als oft genug die Ankylose ein erwünschter und selbst absichtlich herbeigeführter Ausgang ist, wie z. B. bei Caries der Gelenk-Enden. Deshalb aber ist die Prognose der Ankylose selbst nicht günstig. Dieselbe bedroht freilich nicht das Leben; aber die durch sie gestörte Function des Gelenkes wird ohne Zuthun der Kunst niemals und mit Kunsthülfe auch nur selten vollständig wiederhergestellt. Meist muss man sich mit Verbesserung der Form begnügen, welche freilich auch für die Function des Gliedes von hohem Werth sein kann.

**Behandlung.** Ist die Ankylose einmal nicht zu vermeiden, so muss man bestrebt sein, das Gelenk in derjenigen Richtung (Stellung) zu erhalten, welche späterhin für den Kranken die vortheilhafteste ist. Ober- und Unterschenkel müssen gestreckt, der Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel, der Arm ein wenig vom Thorax entfernt gehalten werden. Der Vorderarm muss gegen den Oberarm sich in halber Beugung befinden, während die beiden Knochen des Vorderarms in der Mitte zwischen Pronation und Supination stehen. Die Hand muss in der Richtung des Vorderarms, d. h. in einer mittleren Stellung zwischen Extension und Flexion, und die Finger in halber Flexion sich befinden, — u. s. f. Jedoch können manche Umstände eine

Aenderung der angegebenen Positionen bedingen oder es selbst räthlich machen, dem Kranken die Wahl der anzunehmenden Stellung nach seinem Behagen zu überlassen (vgl. pag. 634 u. f.).

Wenn es nun auch vorkommt, dass die Bildung einer Ankylose erstrebt werden muss (s. oben), so sucht man doch zunächst aus allen Kräften sie zu verhindern. Deshalb macht man bei tief dringenden Wunden und Verbrennungen, bei Knochenbrüchen und anderweitigen Verletzungen in der Nähe der Gelenke häufig kleine Bewegungen im Gelenke, welche die Muskeln vor Contractur, die Sehnen vor Festlöthung bewahren und die Secretion der Synovia anregen sollen. Anfangs dürfen diese Bewegungen nur passive sein, später (bei Fracturen im Allgemeinen nach erfolgter Consolidation) auch active. Reicht dann die Muskelthätigkeit allein nicht aus, so müssen erweichende Mittel in allen Gestalten zu Hülfe kommen: Bäder, Fomentationen, Douchen, bei deren Gebrauch aber die Bewegungen nie versäumt werden dürfen. Die Ausführung der letzteren darf dem Kranken niemals allein überlassen werden. Anfangs werden sie von dem Arzt und einem tüchtigen Gehülfen gemacht und zuweilen, wenn es sein muss, selbst mit einiger Gewalt. Dabei hört man oft ein eigenthümliches Knarren, wodurch man sich von weiteren passiven Bewegungen nicht abhalten lassen darf, da es nur von der Reibung zwischen den nicht ganz glatten Gelenkflächen, oft sogar nur von der Bewegung der Sehnen in den, zähe Flüssigkeit enthaltenden Sehnenscheiden herrührt.

In Verbindung mit den passiven Bewegungen ist auch die „Massage“ von Bedeutung, deren Wirkung in manchen Fällen freilich vorzugsweise auf den zugleich vorgenommenen Bewegungen beruhen mag. Vgl. Note 1. auf pag. 381.

Eine in dem einzelnen Falle oft schwer zu entscheidende Frage ist die, wann man die Bewegungen beginnen soll. Nach einer acuten Gelenk-Entzündung muss man sich oft Monate lang ihrer enthalten, da sie leicht die Entzündung wieder anfachen könnten; bei mehr chronischem Verlaufe kann man frühzeitiger, wenn auch mit Vorsicht, Versuche machen, muss dieselben aber sofort aussetzen, wenn sie heftige Schmerzen verursachen und die übrigen Entzündungs-Erscheinungen steigern.

Erweisen sich die bisher erwähnten Mittel wirkungslos, so beginnt die Behandlung der Ankylose durch Maschinen und operative Eingriffe. Die Wirkung beider ist entweder eine langsame, schrittweise (dies ist die früher allgemein gebräuchliche Behandlung), oder sie wirken plötzlich, wie die Maschine von Louvrier, die Me-

thoden von Dieffenbach und von B. v. Langenbeck[1]). Bei diesen kann, wenn man die solchen heftigen Zerreissungen folgenden Zufälle nicht sorgfältig behandelt, das Gelenk später ganz unbrauchbar werden, aus der nachfolgenden Erkrankung sogar Lebensgefahr erwachsen. Jedoch hat die Erfahrung hinlänglich gelehrt, dass in chirurgisch gebildeten Händen die plötzliche Ueberwindung der Ankylose keineswegs das ihr von Vidal ertheilte Epitheton „barbarisch" verdient, sondern in der Mehrzahl der Fälle heilbringend wirkt.

Durch die Hand allein kann man, auch ohne besondere Vorbereitung, intracapsuläre, noch nicht übermässig starke membranöse Verbindungen zerreissen. Natürlich richtet sich die Wirksamkeit der Hand in diesen Fällen nach der körperlichen Kraft des Operateurs. Die Wirkung der Hand kann in mannigfaltiger Weise unterstützt werden.

Ein „Knochen-Einrichter", dessen Pravaz erwähnt, heilte eine Ankylose des Hüftgelenks dadurch, dass er sitzend die Wade des kranken Beines auf seine Schulter legte, und dann, während er mit beiden Händen den vorderen Theil der Hüftknochen niederdrückte, mit Gewalt sich aufrichtete. Dadurch wurde eine, mit einem Krachen verbundene heftige Beugung des Hüftgelenks herbeigeführt, deren Schmerzhaftigkeit sehr gering war; am andern Tage schon konnte man den Kranken aufstehen lassen. Bonnet (Gazette médicale No. 27, 6. Juillet 1850), welcher diesen Fall in einem Aufsatze anführt, durch welchen er diese und andere gewaltsame Handgriffe empfiehlt, will drei Ankylosen des Hüftgelenks ohne subcutane Schnitte und ohne Maschinen durch solche Zerreissungen allein und ohne alle übelen Folgen geheilt haben.

Ueber die Anwendung angegypster Hebel vgl. pag. 382.

Diese eben angeführten Handgriffe hat man durch subcutane Durchschneidung der Muskeln, Sehnen, Aponeurosen und Bänder zu erleichtern gesucht, und oft sind Dutzende solcher Durchschneidungen in der Umgegend eines Gelenkes ausgeführt worden (Dieffenbach, Guérin). Sie haben sich nicht bewährt und sind durch die von B. v. Langenbeck empfohlene, gewaltsame Dehnung in der Chloroform-Betäubung fast ganz überflüssig geworden. — Diese Methode gründet sich wesentlich darauf, dass tiefe Chloroform-Betäubung vollständige Erschlaffung der Muskeln herbeiführt und dass diese daher durch die nachfolgenden gewaltsamen Bewegungen nicht zerrissen, sondern gedehnt werden. Die fibröse oder auch knöcherne Zwischensubstanz, welche die Gelenk-Enden in dieser oder jener Stellung unbeweglich fixirt, wird demnächst zerrissen oder zerbrochen. Alsdann wird das Glied in der, dem späteren Gebrauche desselben am Meisten günstig erscheinenden Lage in einem Gypsverbande befestigt. Die nachfolgende Entzündung ist nur selten sehr heftig, so

[1]) S. dessen „Commentatio de contractura et ankylosi genu nova methodo violentae extensionis ope sanandis". Berolini MDCCCL.

dass die Anwendung der Kälte zu ihrer Bekämpfung fast immer ausreicht. War die Ankylose nicht die Folge einer cariösen Zerstörung, so kann man durch diese Methode in einzelnen (freilich sehr seltenen) Fällen nicht blos eine günstigere Stellung, sondern auch einige Beweglichkeit des Gelenks durch Anfangs passive, demnächst active Bewegungen zu erreichen hoffen. Mit diesen Bewegungen ist jedoch immer erst dann der Anfang zu machen, wenn die nach der gewaltsamen Ueberwindung der Ankylose folgende Entzündung ganz erloschen ist.

Gegen die knöcherne Ankylose der Gelenke ist auch die einfache Durchsägung, oder (namentlich um Beweglichkeit zu erzielen) die Resection der zusammengewachsenen Knochen vorgeschlagen. Rhea-Barton in Philadelphia, welcher Operationen der Art zuerst (und zwar mit Glück) ausgeführt haben soll, durchsägte den Hals des Femur, nachdem er ihn durch eine grosse Incision in der Gegend des Trochanter blossgelegt hatte. Anfangs schien es auch, als wollte ein neues Gelenk sich bilden; der Kranke bewegte den Oberschenkel und ging sogar einige Monate darauf. Bald aber hörte die Beweglichkeit auf, und nach dem Tode erwies es sich, dass beide Stücke des Halses durch Callus sich wieder vereinigt hatten. Rhea-Barton machte auch bereits die keilförmige Resection bei Ankylose des Kniegelenks, zu deren Ausführung man den Knochen an einer von den grossen Gefässen entfernten Stelle blosslegt und dann mit einer Säge ein keilförmiges Stück herausschneidet, worauf ein etwa nicht getrennter Theil des Knochens nachträglich zerbrochen werden kann.

Diese Operation hat begreiflicher Weise alle Gefahren einer complicirten Fractur in ihrem Gefolge und verhält sich daher, abgesehen von der durch Chloroform-Narkose auch hier zu umgehenden Zerreissung der Muskeln, zu der Ruptur der Ankylose gerade wie eine offene Knochenwunde zu einer einfachen Fractur oder Bänderzerreissung. Jedoch haben Ried u. A. (auch ich selbst) schon lange vor Erfindung der antiseptischen Methode durch Aussägung eines sorgfältig in allen seinen Dimensionen vorher berechneten Keils günstige Resultate erzielt [1]), und die Erfolge der kühnen Unternehmungen A. Mayer's auf dem Gebiete der Osteotomie [2]) sprachen schon entschieden zu Gunsten dieses Verfahrens. Bei antiseptischer Ausführung sind solche keilförmige Excisionen nicht gefährlicher, als irgend eine andere Operation. Freilich darf man auch hierbei, sofern es sich um die untere Extremität

[1]) Von Ried's 3 Operirten starb nur einer; vgl. Schillbach, Beiträge zu den Resectionen, 1858, Abth. I. pag. 65.

[2]) Illustrirte med. Zeitung, 1852, Bd. II. Heft 1.

handelt, niemals an die Herstellung eines brauchbaren Gelenkes denken, sondern nur eine Formverbesserung des ankylotischen Gelenkes erwarten. An der oberen Extremität, namentlich am Ellenbogengelenk, kann durch eine sorgfältig berechnete und genau ausgeführte Resection der verwachsenen Gelenkenden sogar die Herstellung eines brauchbaren Pseudo-Gelenkes (eines eigentlichen künstlichen Gelenkes) gelingen.

Will man nicht Beweglichkeit, sondern nur Verbesserung der Stellung und Form erzielen, so ist es nicht von grossem Belang, ob das entsprechende Knochenstück genau an der Stelle des Gelenks oder in nächster Nähe ausgesägt wird. — Langenbeck's subcutane Osteotomie[1]) kann unter Umständen ein ebenso günstiges Resultat liefern, wie die keilförmige Resection, jedoch immer ohne Aussicht auf Beweglichkeit.

## III. Bewegliche Körper in den Gelenken, Gelenkmäuse[2]), Corpora heterogenea in articulis s. juxta articulos.

Ambroise Paré[3]) erzählt, dass er im Jahre 1558 in Paris zu einem Schneider gerufen wurde, um ihm eine „Wassergeschwulst" am Knie zu öffnen. In dieser fand er „einen Stein von der Grösse einer Mandel, sehr weiss, glatt und hart"; der Kranke genas und lebte noch längere Zeit. Dies ist die erste Beobachtung einer „Gelenkmaus", welche in der Litteratur vorliegt.

Die nächste Beobachtung rührt von Pechlin (Observationes physico-medicae. No. XXXVIII. pag. 306) her, 1691. Demnächst hatte Alexander Monro 1726 Gelegenheit, das Kniegelenk einer Frau zu untersuchen, in welchem sich ein freibeweglicher Knorpel von der Grösse einer Bohne befand; er glaubte in diesem Gelenk zugleich an den Knorpelüberzügen des Femur einen Substanzverlust zu bemerken. Von da ab häufen sich die Beobachtungen von Gelenkmäusen.

**Anatomische Verhältnisse.** Gelenkmäuse sind in verschiedenen Gelenken, namentlich aber in Charniergelenken, bei Weitem am Häufigsten im Kniegelenk beobachtet worden. Ihre Zahl ist sehr verschieden; bald findet man sie vereinzelt, bald in grosser Zahl beisammen. Morgagni fand 25 in dem Kniegelenk einer alten Frau, Robert 18 in einem Ellenbogengelenk, Malgaigne 60; in einigen Fällen werden sie als unzählbar bezeichnet. Ihre Grösse ist gleichfalls sehr verschieden. Im Allgemeinen sind sie desto kleiner, in je

[1]) Deutsche Klinik, 1854, No. 30. — Vgl. pag. 383 dieses Bandes.

[2]) Wir vermeiden den in den letzten Jahrzehnten ziemlich allgemein gebrauchten Namen „Gelenkkörper", weil C. Hueter denselben für die knöchernen Gelenk-Enden anwendet.

[3]) Malgaigne'sche Ausgabe der Werke Paré's. Liv. XIX Chap. XV. T. III. pag. 23. Vgl. Nélaton, Pathol. chirurg. T. II. pag. 180.

grösserer Anzahl sie in einem Gelenke vorhanden sind. Jedoch überschreiten sie selten die Grösse einer Mandel; es gehört zu den höchst seltenen Ausnahmen, wenn Samuel Cooper in dem Kniegelenk eines Soldaten eine Gelenkmaus von der Grösse der Kniescheibe fand, welche überdies niemals Beschwerden erregt hatte. Ihre Gestalt ist bald rundlich, bald länglich, gewöhnlich platt gedrückt, seltener zackig, eckig oder facettirt. Ihre Oberfläche ist meist glatt und glänzend. Dies hat zu der Annahme geführt, dass sie stets von Synovialhaut überzogen seien. Bei einigen ist dies unzweifelhaft der Fall, bei anderen, wie wir weiter unten sehen werden, bestimmt nicht. Ihre Farbe ist gemeinhin diejenige der Knorpel; nur wenn sie wirklich verknöchert sind, haben sie auch das Aussehen der Knochen. Gewöhnlich stimmen auch Festigkeit und Gefüge, so weit sich dies mit blossem Auge auf einem Durchschnitt erkennen lässt, mit denen des Knorpels überein. In mehreren hat man auch die feinere Structur des Knorpels mit dem Mikroskop nachgewiesen; dagegen liefern sie beim Kochen kein Chondrin, sondern Glutin. Ihr Gehalt an phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke ist oft sehr beträchtlich. In vielen Fällen zeigten sie eine deutliche Schichtung, zuweilen um einen kohlschwarzen und weichen, in anderen Fällen um einen knöchernen Kern. In mehreren Fällen besass die Gelenkmaus eine rauhe, zackige, knöcherne und eine andere glatte, knorplige Fläche.

Fig. 89.

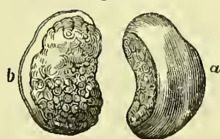
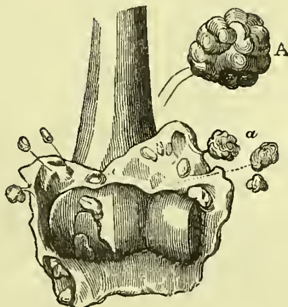



Fig. 90.




So verhielt sich insbesondere die von Richet genauer untersuchte Gelenkmaus, welche von Velpeau aus dem Kniegelenk eines Mannes entfernt worden war. Fast das ganze Gebilde bestand aus Knochensubstanz; nur eine seiner Flächen und zwar eine convexe besass einen Knorpelüberzug. Es glich durchaus einem abgebrochenen Stück des Gelenk-Endes des Femur. Bei der Section erwies sich, dass am unteren Ende des Femur in der That ein Substanzverlust genau von der Grösse und Gestalt jener Gelenkmaus bestand, so dass über die Entstehung derselben durch Ablösung eines Stückes vom Gelenk-Ende des Femur kein Zweifel obwalten konnte. Diesem Falle ähnlich ist der Fig. 89 abgebildete (Cruveilhier und Richerand). Diese Gelenkmaus hatte gleichfalls eine convexe knorpelige Fläche *a* und eine concave knöcherne *b*.

Fig. 90 zeigt einen von Robert untersuchten Fall von Gelenkmäusen im Ellenbogengelenk. Es waren 20 Gelenkkörper, theils frei, theils in verschiedenem Grade gestielt, theils ganz von der Synovialhaut umschlossen in demselben enthalten. Alle waren ganz knöchern, höckerig und klein. Der Körper *a* ist bei *A* in natürlicher Grösse abgebildet.

Man findet die Gelenkmäuse bald frei und ohne irgend eine Adhäsion, so dass sie sich in der ganzen Gelenkhöhle hin und her bewegen können, bald angeheftet an die Synovialhaut durch einen verschieden dicken Stiel. Fälle der letzteren Art sind namentlich von Cruveilhier, Robert und G. Simon genauer beschrieben worden. Zuweilen ist der Stiel ganz dünn und nahe daran zu zerreissen, in anderen Fällen besitzt er eine ansehnliche Breite und umhüllt zuweilen die Gelenkmaus in der Art, dass man deutlich erkennt, wie dieselbe von Aussen her gegen die Synovialhaut vorgedrungen ist und diese vor sich in die Gelenkhöhle hineingestülpt hat. Man hat auch Gelenkmäuse im subsynovialen Bindegewebe beobachtet, welche die Synovialmembran nur wenig gegen die Gelenkhöhle hin ausbuchteten.

Die Gelenke, in welchen man bewegliche Körper findet, zeigen stets die Erscheinungen einer mehr oder weniger intensiven chronischen Entzündung. Zuweilen besteht Gelenkwassersucht; gewöhnlich aber finden sich die als deformirende Gelenk-Entzündung (pag. 643 u. f.) zusammengefassten Veränderungen.

Auch Schriftsteller, welche die „deformirende Gelenk-Entzündung“ nicht besonders schildern, sich also in dieser Hinsicht durchaus unbefangen verhalten, führen dennoch die ihr zugehörigen Veränderungen bei der pathologischen Anatomie der Gelenkmäuse auf. So auch Vidal: „Die das Gelenk umgebenden Muskeln und fibrösen Gebilde bleiben nicht unbetheiligt. Man findet in der Umgebung der Gelenke oft weit ausgebreitete Verknöcherungen in den Sehnen, Muskeln und Bändern. An den betreffenden Knochen sieht man auch in grösserer Entfernung vom Gelenk unregelmässige Osteophytenbildung. Das Gewebe der knöchernen Gelenk-Enden selbst erscheint verdichtet (geschrumpft), stärker geröthet und brüchig, die Gelenkflächen sind abgeflacht und an ihrem Rande von einem Kranze von Osteophyten umgeben. Die Gelenkknorpel erscheinen gestreift und gleichsam zerklüftet nach der Richtung der vorzugsweise in dem Gelenk stattfindenden Bewegungen. Zuweilen sind die Knorpel an einzelnen Stellen ganz zerstört oder doch tief eingedrückt. Man hat Fälle gesehen, in denen die Usur der Gelenkknorpel sich auf die ganze Oberfläche der Condylen des Femur und der Tibia erstreckte und auch die Zwischengelenkknorpel in der Richtung von Vorn nach Hinten stark abgeschliffen erschienen. Die Synovialhaut selbst ist stets mit stark entwickelten Zotten besetzt.“

Alle diese anatomischen Thatsachen sind von Werth zur Beantwortung der Frage nach der Entstehungsweise der Gelenkmäuse.

Die Chirurgen, welche diese sonderbare Krankheit zuerst beobachteten, konnten nur unbegründete Hypothesen über ihren Ursprung aufstellen. So meinte Paré, dass die Gelenkmäuse sich analog den Blasensteinen verhielten, also Niederschläge aus der Synovia seien; eine Ansicht, welcher Kölliker[1]) für gewisse Fälle auch jetzt noch seine Billigung geben zu müssen glaubt. Der Fall von Monro gab

[1]) Mikroskopische Anatomie Bd. II. Abth. 1. pag. 325.

Veranlassung zu der Annahme, dass ein Stück Gelenkknorpel, welches in irgend einer Weise abgelöst sei, die Gelenkmaus darstelle, und Breschet[1]) stützte diese Ansicht, abgesehen von der äusseren Aehnlichkeit, auf die Beobachtung, dass Gelenkmäuse besonders häufig im Knie- und Kiefer-Gelenk vorkommen, in denen sich Zwischengelenkknorpel (menisci) befinden, von welchen leichter ein Stück abgelöst werden könnte, als von den knorpligen Ueberzügen der Gelenk-Enden. Jedenfalls ist eine solche Entstehungsweise der Gelenkmäuse selten; aber die Beobachtungen von Richet (vgl. pag. 665), von v. Recklinghausen[2]) und von R. Volkmann[3]) zeigen die Möglichkeit derselben.

J. Hunter bemerkte bei seinen Versuchen über die Umwandlung der Blutextravasate, dass das ergossene Blut, je nach der Beschaffenheit seiner Umgebungen, verschiedene Umwandlungen erfährt. Er sah, dass Coagula in der Nähe der Knochen mit Kalksalzen imprägnirt werden können, und schloss daraus, dass Coagula in den Gelenken sich in Knorpel- und Knochensubstanz umzuwandeln vermöchten. Mit Rücksicht auf die der Bildung von Gelenkmäusen gewöhnlich vorausgehenden Gewaltthätigkeiten glaubt er nun ferner annehmen zu dürfen, dass derselben stets ein Blut-Erguss in's Gelenk zu Grunde liege. Es fiel ihm nicht schwer, demnächst auch zu erklären, weshalb diese Körper bald gestielt, bald ungestielt sind, da er den Nachweis geliefert zu haben glaubte, dass die Coagula mit den benachbarten Theilen in beliebiger Weise verwachsen könnten. Die Hunter'sche Hypothese war bereits gänzlich verlassen, als Velpeau sie auf's Neue aufstellte und mit Glück vertheidigte. Hält man sich streng an die Thatsachen, so kann die Möglichkeit einer solchen Bildungsweise doch höchstens für solche Fälle zugestanden werden, wo grosse Mengen kleiner bröckliger Körper von unbestimmter Structur sich vorfinden (Virchow). Die Umwandlung eines frei in einer Gelenkhöhle liegenden Coagulum in Knorpel- und Knochensubstanz ist ganz von der Hand zu weisen.

Nach Laennec entstehen die Gelenkmäuse auf Grund einer Entzündung in dem subsynovialen Bindegewebe in der Umgegend der knöchernen Gelenk-Enden, wo bekanntlich die Bildung von Osteophyten, mit denen viele Gelenkmäuse in ihrer Structur übereinstimmen, besonders leicht zu Stande kommt. Bei ihrem weiteren Wachsthume drängen sie die Synovialhaut vor sich her, so dass sie einen Ueber-

[1]) Coquebert, Thèse. Paris, 1830, No. 236. pag. 24. — Vgl. auch Broadhurst, St. Georges hospit.-reports, 1867. T. II. pag. 141 ff.

[2]) De corporibus liberis articulorum. Regimonti, 1864.

[3]) Vgl. Hase, Mitth. aus d. Kl. von R. Volkmann, Deutsche Klinik 1867, No. 48.

zug von ihr erhalten, welcher zu einem Stiel ausgezogen und schliesslich durch eine plötzliche Bewegung zerrissen werden kann. Gurlt[1]) glaubt, auf Grund eigener Untersuchungen, diese Erklärungsweise für die Mehrzahl der Fälle annehmen zu müssen.

Gleichberechtigt mit ihr ist jedoch die gleichfalls auf anatomischen Beobachtungen beruhende Theorie von Rokitansky, welche wir bereits pag. 625 berührt haben. Nach seiner Ansicht beruht die Bildung der beweglichen Körper auf einer eigenthümlichen Wucherung der Gelenkzotten, in deren kolbig angeschwollenen Enden sich Knorpel- und Knochensubstanz entwickelt. Die Entstehung der Gelenkmäuse fällt stets mit entzündlichen Vorgängen zusammen. Bei der Gelenk-Entzündung aber sehen wir die Gelenkzotten beträchtlich wuchern und bei chronischem Verlaufe sich andauernd verdicken.

Der Umstand, dass, nach den Untersuchungen von Kölliker (Mikroskopische Anatomie, Bd. II. erste Hälfte, pag. 324 und 325), in den kolbigen Enden der Gelenkzotten auch im normalen Zustande Knorpelzellen vorkommen, erhöht die Wahrscheinlichkeit eines solchen Entwickelungsganges. Vgl. auch Fock „Bemerkungen über Entstehung und Operation der Gelenkkörper" Archiv f. klin. Chir., Bd. II. pag. 162. — Auch hier kommt wieder die Frage in Anregung, ob die Gelenkzotten nicht überhaupt pathologische Gebilde seien. Vgl. pag. 597. — Die dendritische Wucherung fettreicher Synovialfalten, das Lipoma arborescens Mülleri, kann auch als Gelenkmaus auftreten, sogar nach Ablösung des Stiels frei werden. Jedoch geschieht dies sehr selten und ohne merkliche Störungen.

Wir würden sonach als mögliche Entstehungsweisen anzunehmen haben: 1) die Umwandlung eines Blutgerinnsels, 2) die traumatische Ablösung eines Knorpel- oder auch Knochenstücks von der Gelenkfläche eines Knochens, 3) incrustirte Niederschläge aus der Synovia, 4) das Hineinwachsen von Osteophyten in die Gelenkhöhle, 5) Entwickelung von Knorpelgewebe und Verknöcherung in den kolbigen Enden der angeschwollenen Gelenkzotten. Die zuletzt aufgeführten beiden Entstehungsweisen lassen die Abhängigkeit von der deformirenden Gelenk-Entzündung deutlich erkennen.

**Symptome.** Gewöhnlich veranlassen die Gelenkmäuse Symptome, welche auffallend genug sind. Wahrscheinlich bleiben sie jedoch oft lange Zeit unbemerkt. Plötzlich empfindet der Kranke ohne bekannte Veranlassung einen äusserst heftigen Schmerz in dem Gelenke, verliert alle Macht über dasselbe und kann sich daher, wenn es ein Gelenk der unteren Extremität ist, nicht aufrecht halten. Zuweilen ist dieser Schmerz so heftig, dass der Kranke ohnmächtig wird. Dies ist in der Regel das erste Symptom der Krankheit und zugleich ein pathognomonisches. Zuweilen haben die Kranken die Empfindung von

[1]) l. c. pag. 84.

einem in dem Gelenke sich bewegenden Körper oder fühlen denselben auch mit ihren Fingern an irgend einer Stelle der Oberfläche des Gelenkes, am Knie z. B. gewöhnlich an der inneren Seite. Meist besteht eine Synovitis serosa (Hydarthros). In manchen Fällen aber fehlt jede Anschwellung, und die Patienten finden bei genauer Vergleichung des leidenden Gelenkes mit dem gesunden keinen Unterschied. Die Beschwerden sind, je nach der Häufigkeit der Schmerzanfälle und je nach der Reizung der Synovialhaut, sehr verschieden. Dies lässt sich zum grossen Theil auch schon aus der verschiedenen Grösse, Natur und Entstehungsweise der Gelenkmäuse ableiten.

Wie hat man jene plötzlichen und heftigen Schmerzanfälle zu erklären? Gewöhnlich nimmt man an, dass sie von der Interposition der Gelenkmaus zwischen die Gelenkflächen der Knochen abhängig seien, in der Art, dass der Kranke Ruhe habe, so lange die Gelenkmaus in einer Ausbuchtung der Synovialhaut verweile, dagegen von jenem plötzlichen Schmerze befallen werde, wenn durch irgend eine unvorhergesehene Bewegung eine Einschiebung derselben zwischen die Gelenkflächen erfolge. Richet macht gegen diese Ansicht geltend, dass die Gelenkflächen viel zu genau aufeinander passten und mit viel zu grosser Kraft durch die Muskeln, Bänder und den Druck der Luft in innigster Berührung erhalten würden, als dass die Einschiebung eines Körpers von der Grösse einer Mandel oder gar darüber wahrscheinlich wäre. Ferner ist zu bedenken, dass die Gelenkknorpel unempfindlich sind, so dass jener Schmerz jedenfalls nicht von ihrer Berührung, sondern nur von der durch das Auseinanderdrängen der Gelenk-Enden bewirkten Zerrung der Synovialhaut abgeleitet werden könnte. Ueberdies hat man ähnliche Schmerzen auch ohne Anwesenheit von Gelenkmäusen beobachtet, blos auf Grund plötzlicher oder heftiger Bewegungen. Diese leitet man dann von einer Zerrung oder Quetschung eines Theiles der Synovialmembran ab. Wahrscheinlich muss diese Erklärung auch für die durch Gelenkmäuse veranlassten Schmerzen als die richtige angesehen werden.

Die **Diagnose** stützt sich wesentlich auf die mehr oder weniger häufig wiederkehrenden, plötzlich auftretenden Schmerzen und Functionsstörungen. Zur vollen Sicherheit der Diagnose gehört, dass man die Gelenkmaus selbst fühlt, was bei der grossen Beweglichkeit derselben oft schwierig ist, und dem Kranken leichter gelingt als dem Arzte.

Die **Prognose** ist insofern keine ungünstige, als lebensgefährliche Erkrankungen aus der Anwesenheit von Gelenkmäusen nicht hervorgehen. Dagegen kann die Brauchbarkeit der Extremität, besonders beim Sitz im Kniegelenk, durch die häufige Wiederkehr der Schmerz-

Anfälle in solchem Grade beeinträchtigt werden, dass der Kranke sich jeder, wenn auch lebensgefährlichen, Operation zu unterwerfen bereit ist.

**Behandlung.** Es liegt nahe, zur Beseitigung der erwähnten Beschwerden die operative Entfernung des fremden Körpers vorzunehmen. Dies thaten auch die ersten Beobachter dieses Leidens, namentlich Paré, Simpson u. A., bis die Erfahrung lehrte, dass diese Operation den Tod zur Folge haben kann. Man kannte damals noch nicht genugsam die Gefahren penetrirender Gelenkwunden, und der Zufall wollte, dass gerade die ersten Operationen der Art, bei welchen die Gelenkhöhle ohne besondere Vorsicht geöffnet wurde, glücklich abliefen. Die Zahl der unglücklichen Erfolge mehrte sich aber bald in so erschreckender Weise, dass Benj. Bell die Amputation des Oberschenkels der Ausziehung einer Gelenkmaus aus dem Kniegelenk vorziehen zu müssen glaubte [1]).

Benno Schmidt (Archiv d. Heilk. X. pag. 206 ff.) fand unter 218 Operationen 175 mal Heilung, jedoch in 32 Fällen erst nach schweren Leiden. Die Mortalität betrug 19 Procent.

Die Vorsichtsmaassregeln, welche bei der Extraction der Gelenkmäuse zu beobachten sind, beziehen sich theils auf die Vorbereitungen, theils auf die Ausführung der Operation selbst. Bevor man zur Operation schreitet, muss nämlich durch vollkommen ruhige Lage, Einwickelung, nöthigen Falls auch durch Eisbeutel jede entzündliche Reizung aus dem der Operation zu unterwerfenden Gelenke verscheucht werden [2]).

Bei der Ausführung der Operation muss die antiseptische Methode auf's Genaueste zur Geltung gebracht werden. Geschieht dies in jeder Beziehung, so sind die übrigen Cautelen nicht von grosser Bedeutung. Jedoch empfiehlt sich die, bereits von Desault zur Verhütung des Lufteintritts angegebene Verschiebung der Haut. Man drängt den fremden Körper an eine Stelle, wo die Gelenkkapsel möglichst oberflächlich liegt, und macht, während er sicher fixirt wird, einen hinreichend grossen Einschnitt, um ihn ohne Zerrung der Kapsel heraustreten zu lassen. Sollte er an einem Stiele festsitzen, so wird dieser mit der Scheere möglichst tief abgeschnitten. Tritt er nicht sogleich aus der Wunde hervor, so fasst man ihn mit einer Hakenpincette und zieht ihn schnell heraus. Jedenfalls lässt man unmittelbar, nachdem die Gelenkmaus die Hautwunde passirt hat, die verschobene Haut los, damit jene nicht mehr der Wunde in der

[1]) Man hat fast nur bei Gelenkmäusen im Kniegelenk Veranlassung zur Operation gefunden; jedoch operirten Einzelne auch am Schulter- und am Ellenbogen-Gelenk.

[2]) Lisfranc, Gaz. des Hôpit., 1838, No. 309.

Gelenkkapsel entspricht und somit das Eindringen von Luft in letztere unmöglich gemacht wird, und verschliesst dann die Wunde aufs Sorgfältigste.

Es dürfte sich empfehlen, die Kapselwunde (unter Spray) durch feine Catgut-Nähte, die Hautwunde aber gesondert durch gewöhnliche Nähte zu schliessen.

Sollte die Gelenkmaus so gross sein, dass es bedenklich erscheint, die Kapsel in solchem Umfange zu öffnen, so kann man dieselbe auch vor der Extraction in Stücke schneiden oder zerbrechen.

Desault, Bromfield u. A. haben in früherer Zeit, neuerdings noch Fock, auch ohne antiseptische Cautelen, sehr glückliche Resultate erzielt; jedoch mag mancher unglücklich abgelaufene Fall unbeschrieben geblieben sein, da bei gestielten Gelenkmäusen auf die angegebene Weise der Eintritt von Luft in die Gelenkkapsel sicher nicht zu vermeiden ist. Jedenfalls musste man auch im glücklichsten Falle für mindestens 14 Tage die absolute Ruhe des operirten Gliedes durch einen geeigneten Verband sicherstellen und andauernd Eisumschläge anwenden, da oft erst mehrere Tage nach der Verletzung die verderbliche Entzündung ausbricht.

Fock (l. c. pag. 167 u. f.) legte besonders Gewicht darauf, dass man die Gelenkmaus vorher durch den Patienten selbst, nach mehrtägiger Ruhe der Extremität, sicher fixiren lasse (im Kniegelenk am Condylus externus), dass man ferner kein Chloroform anwende (welches auch wegen der geringen Schmerzhaftigkeit der Operation überflüssig ist), um vor jeder unvorhergesehenen Bewegung sicher zu sein, und dass man endlich um jeden Preis bei der Extraction selbst den Eintritt von Luft in das Gelenk vermeide, über dessen Gefahren Alle einig waren.

G. Simon (Archiv f. klin. Chir., 1864) hat vor Erfindung der antiseptischen Methode einen grossen, gestielten Gelenkkörper aus dem Kniegelenk mit glücklichem Erfolge exstirpirt. Es war dabei vielleicht von besonderem Vortheil, dass die Gelenkkapsel gleich nach dem Abschneiden des Stiels sich ganz mit Blut füllte.

Bei Weitem weniger gefährlich, als die bisher von uns erörterte „directe Methode", erschien, wegen des sicheren Ausschlusses des Lufteintritts, das subcutane Verfahren von Goyrand, welches die Gelenkmaus in zwei Stationen herausbefördert. Die Gelenkmaus wird gegen eine vorspringende Stelle der Kapsel angedrängt, die Haut über ihr von einem Gehülfen in eine grosse Falte erhoben. An der Basis derselben sticht Goyrand ein langes schmales Bistouri gerade auf die Gelenkmaus ein und spaltet durch eine Hebelbewegung desselben, ohne die Stichwunde in der Haut zu vergrössern, die Kapsel in hinreichender Ausdehnung, um der durch die Finger der linken Hand hervorgepressten Gelenkmaus den Austritt in das subcutane Bindegewebe zu gestatten. Dieser Austritt erfolgt mit einem plötzlichen, deutlich fühlbaren Ruck. Besteht zugleich Gelenkwassersucht, so spritzt das Wasser aus der comprimirten Kapsel durch die kleine Hautwunde in kräftigem Strahle hervor. Während die linke Hand die Haut gegen die Kapselwunde anpresst, um den Rücktritt der Gelenkmaus in die Kapsel zu verhüten, lässt der Gehülfe die Hautfalte los, und der Operateur zieht das Messer aus der nun weit von der Kapselwunde entfernt liegenden Hautwunde hervor. Letztere wird mit

ein wenig Charpie und einem Pflasterstreifen bedeckt, das Gelenk aber mit einer weichen Binde eingewickelt. Die Gelenkmaus findet man in einiger Entfernung von dem Gelenke unter der Haut oder zwischen den Muskeln. Hier kann sie dann, am Besten wohl erst wenn die Kapselwunde vollständig geheilt ist, also in der Regel nach mindestens 8 Tagen, ohne alle Gefahr durch eine einfache Incision exstirpirt werden.

Goyrand entfernte auf diese Weise aus demselben Kniegelenk kurz nach einander zwei Gelenkmäuse, deren eine er unter der Haut zurückliess, was nach seiner Ansicht stets ohne Gefahr geschehen kann (Annales de la chirurgie française et étrangère, 1841, Tom. I. pag. 63).

Jedoch muss man zugestehen, dass gestielte Gelenkmäuse nach dieser Methode immer nur durch einen besonders glücklichen Zufall herausbefördert werden können, und dass bei ungestielten die Herausbeförderung aus der Gelenkkapsel Schwierigkeiten haben, sogar unmöglich sein kann. Bonnet war z. B. in einem Falle ausser Stande, den Austritt der Gelenkmaus zu bewirken, obgleich er die Kapsel weit geöffnet hatte. Dasselbe habe ich auch erlebt. Die sehr zackige, scheibenförmige Gelenkmaus, welche 4 Ctm. im grössten Durchmesser und beinahe 2 Ctm. Dicke hatte, wurde demnächst durch die gewöhnliche Operation mit dem glücklichsten Erfolge entfernt. Ein weniger unangenehmer Zufall ist mir einmal begegnet: der im Augenblick des Einschnitts noch deutlich unter dem Finger gefühlte und von diesem hervorgepresste Körper (von der Grösse einer Mandel) verschwand gänzlich, wahrscheinlich zwischen die Oberschenkelmuskeln, erregte aber weiterhin keine Beschwerden. — Ruhige Lage mit sicher fixirtem Gelenk und bei den leisesten Schmerzen sogleich Anwendung des Eises dienen zur Verhütung einer Gelenk-Entzündung. Goyrand liess seinen Kranken schon am zweiten Tage nach der Operation — wohl allzu übermüthig — umhergehen.

Um die Gefahren einer Eröffnung der Gelenkkapsel ganz zu vermeiden, hat man die Festheftung der Gelenkmaus an einer Stelle des Gelenks, wo ihre Anwesenheit voraussichtlich keine Beschwerden erregt, versucht.

Middleton und Gooch wollten die Gelenkmaus durch einen Verband an der passenden Stelle so lange festzuhalten, bis sie durch Adhäsion mit ihrer Umgebung hinreichend fest verwachsen sei. Nach den Angaben von Sam. Cooper hatte ihr Verfahren mehrmals Erfolg. Auch Boyer rühmt sich, in zwei Fällen durch ein entsprechend gearbeitetes Knieband die Festheftung der Gelenkmaus an einer unschädlichen Stelle erzielt zu haben. Jedoch hat er seine beiden Kranken später nicht wieder gesehen, und die Dauer der Heilung ist somit nicht erwiesen. Mit mehr Aussicht auf Erfolg, aber auch weniger gefahrlos, verfolgte Dieffenbach denselben Weg, indem er die Gelenkmaus an einer passenden Stelle festnagelte. Er schlug einen Stahlnagel durch dieselbe bis in den Knochen und zog den Nagel erst nach 4 bis 6 Tagen aus, um hinreichend feste Adhäsionen entstehen zu lassen. Dies gelang zwei Mal ohne übele Zufälle, in einem dritten Falle trat bedenkliche Eiterung ein. — Jobert suchte eine Gelenkmaus durch Einstechen von Nadeln zu fixiren; das Verfahren schien der Patientin zu langweilig und wurde aufgegeben. (Bull. de thérap. 1845, Juillet.)

Sollte sich nach der Operation einer Gelenkmaus Eiterung im Gelenk einstellen, so kann unter den alsdann anzuwendenden Mitteln auch die Resection in Frage kommen. Sehr selten sind wohl die Fälle, in denen diese Operation von Vornherein zu empfehlen wäre. Vgl. Hueter, l. c. I. pag. 265.

## Zweites Capitel.

## Neurosen der Gelenke.

Gelenkneurosen werden so häufig mit Entzündungen der Gelenke und deren Folgen verwechselt, dass eine besondere Beschreibung derselben im Anschluss an die entzündlichen Leiden zweckmässig erscheint.

Wir verstehen mit Stromeyer[1]) und Esmarch[2]) unter Gelenkneurosen nicht blos Neuralgien, welche im Gelenk oder in der Gelenkgegend ihren Sitz haben, sondern auch Contracturen und Muskelkrämpfe, welche im Bereich eines Gelenkes auftreten. In diesem Sinne ist auch die Benennung „hysterisches Gelenkleiden" aufzufassen, unter welcher Benj. Brodie[3]) das Uebel zuerst beschrieben hat.

Wie bei den meisten Nervenleiden prävaliren auch bei diesem die subjectiven Symptome. Vor Allen klagen die Patienten über Schmerz, welcher in einem bestimmten Gelenk, seltener in mehreren zugleich empfunden wird, von dem Gelenke aus aber auf einen mehr oder weniger grossen Abschnitt der Extremität (oder des Körpers) ausstrahlt. Der Schmerz ist von sehr verschiedener Heftigkeit, meist wechselnd, so dass er z. B. Abends sich steigert. Durch Anstrengungen des Gelenks wird er bisweilen vermehrt, bisweilen vermindert. Bald ist er ziehend, reissend (rheumatisch), bald klopfend, rhythmisch mit dem Pulse exacerbirend, wie in entzündeten Fingern. Jede psychische Erregung pflegt den Schmerz zu steigern, während er durch Ablenkung der Aufmerksamkeit vermindert wird und bei eintretender Ermüdung Abends aufhört oder doch erheblich nachlässt und den Schlaf nicht stört, — was im Gegensatz zu den, durch Gelenk-Entzündungen bedingten Schmerzen sehr wichtig ist. Gegen Berührung ist das von Neurose befallene Gelenk sehr empfindlich, aber bei stärkerem Druck nicht mehr, als bei leichter Betastung, so dass z. B. das Erheben einer Hautfalte an dem Gelenk oft mehr Schmerz macht, als eine kräftige Compression der ganzen Kapsel oder der Gelenkvorsprünge oder das Anpressen der knöchernen Gelenk-Enden gegen einander durch Druck oder Stoss. Mit Schmerzensäusserungen sind die Kranken sehr freigebig; sie schreien, schlagen um sich und stampfen mit den Füssen; zuweilen stellen sich sogar veitstanzähnliche Bewe-

[1]) Handbuch der Chirurgie, Bd. I. pag. 503 ff.

[2]) Ueber Gelenkneurosen, Kiel und Hadersleben 1872. — Wir folgen hier vorzugsweise der Darstellung von Esmarch.

[3]) On diseases of the joints, 2. Auflage, London, 1822.

gungen ein, so dass man gegen Fall oder Stoss Vorsichtsmaassregeln ergreifen muss.

In Betreff der objectiven Symptome ist vor Allem hervorzuheben, dass sie weder zu der Dauer des Leidens, noch zu der Heftigkeit der Schmerzen in gradem Verhältniss stehen. Oft lässt die aufmerksamste Untersuchung keine objective Veränderung erkennen, während die Patienten auf's Heftigste klagen. Bisweilen ist eine geringe Anschwellung in der Gegend des Gelenkes zu entdecken. Dieselbe kann im Gelenke selbst ihren Sitz haben und ein Ueberrest früherer Entzündungen sein (namentlich Synovitis serosa). In anderen Fällen sitzt sie in den äusseren Bedeckungen und ist durch die angewandte Therapie veranlasst (Vesicantien, Jodtinctur, Eisbeutel). Bisweilen tritt auch eine eigenthümliche Anschwellung, ähnlich einer Urticariaquaddel, in der Gelenkgegend auf, welche in der Regel ebenso schnell wieder verschwindet, wie sie entstanden ist, sich bald mehr teigig, bald mehr fluctuirend anfühlt, aber niemals Eiter enthält. — In manchen Fällen zeigt die Gelenkgegend oder auch das ganze Glied auffällige Temperaturschwankungen, die sogar einen intermittirenden Typus haben können: meist erfolgt die Steigerung (oft sogar von Röthung und Anschwellung begleitet) des Abends, der Nachlass Nachts. Anstrengungen des Gliedes, auch passive Bewegungen bei der ärztlichen Untersuchung können vorübergehend Hitze, Röthung und Schwellung zur Folge haben. — Sehr auffällig erscheinen die Functionsstörungen, welche freilich nicht immer objectiv nachweisbar sind. Ein „grosses Schwächegefühl" hindert die Patienten, sich des erkrankten Gelenkes zu bedienen; sie fürchten zu fallen, fallen auch wohl wirklich oder knicken um, wenn sie zu gehen versuchen, obwohl die betreffenden Muskeln nicht mehr, als die dauernde Ruhe es mit sich bringt, abmagern und ihre electrische Reizbarkeit nicht verlieren. Diese „Schwäche" bleibt oft nach dem Aufhören der Schmerzen zurück. Häufig sind aber auch alle zu dem kranken Gelenk gehörigen Muskeln oder doch gewisse Gruppen derselben von einer spastischen Contractur befallen, welche bei dem Versuche, Bewegungen zu machen, besonders heftig hervortritt, in der Chloroform-Betäubung aber sofort verschwindet, so dass die Gelenke dann durchweg normal, nur zuweilen unter knarrendem (aber auch sehr wechselndem) Geräusch bewegt werden können.

Wie die Symptome, so zeigt auch der Verlauf ein mannigfaltig wechselndes Bild. Bald allmälige Entwickelung und Steigerung mit nachfolgendem allmäligen Nachlass; bald plötzliches Auftreten, ohne alle Veranlassung oder nach einer unbedeutenden Verletzung der Ge-

lenkgegend, einem Blutverlust, einer Gemüthsbewegung, und dann ebenso plötzliches Verschwinden nach einer anderen Gemüthsbewegung oder auch ohne allen Grund; bald dauerndes Leiden desselben Gelenks, bald Ueberspringen auf ein anderes oder Uebergang zu anderen nervösen Leiden. In vielen Fällen zumal bei unzweckmässiger Behandlung, erstreckt sich die Dauer des Uebels auf viele Jahre; Contracturen anderer Muskelgruppen, Krämpfe und sonstige nervöse Leiden gesellen sich hinzu, und die Kranken können schliesslich durch Marasmus zu Grunde gehen.

**Aetiologie.** Eine entschiedene Prädisposition zu Gelenkneurosen haben solche Individuen, die auch sonst Erscheinungen erhöhter Nervosität, namentlich mehr oder weniger ausgeprägter Hysterie darbieten, vor Allem also jüngere Damen der höheren Stände, welche geistig und körperlich verzogen und verzärtelt sind. Bei solchen stellt sich das Uebel oft ohne jede Veranlassung ganz plötzlich ein. Häufiger sind Quetschungen oder Verstauchungen des Gelenkes, zumal, wenn sie unzweckmässig behandelt wurden, als Veranlassungen anzuschuldigen. An den Gelenken der unteren Extremitäten, an denen das Uebel entschieden häufiger auftritt, scheinen durch Reizungszustände in den Harn- und Geschlechtsorganen Neurosen hervorgerufen werden zu können, welche Esmarch daraus erklärt, dass diejenigen Nervenstämme, welche sensible Zweige zu dem Hüft- und Knie-Gelenk senden, innerhalb des Beckens zahlreiche Anastomosen mit denjenigen Nervengeflechten bilden, welche die Unterleibs- und namentlich die Geschlechtsorgane versorgen.

Bei der **Diagnose** handelt es sich wesentlich um die Unterscheidung von Gelenk-Entzündung. Wo andere nervöse Symptome und das ganze Wesen der Kranken den Wegweiser liefern, gelingt diese Unterscheidung meist leicht. Ist dies nicht der Fall, weisen vielmehr vorausgegangene Verletzungen oder sonstiger anamnestischer Befund auf Entzündung hin, so sind Irrthümer leicht möglich, und in dubio ist man in der That berechtigt und verpflichtet, dann den Gedanken an eine noch fortbestehende Entzündung in den Vordergrund zu stellen; denn es wäre immer noch weniger schlimm, wenn man eine Gelenkneurose für eine Entzündung hielte, als umgekehrt.

Das Missverhältniss zwischen der Hartnäckigkeit oder Heftigkeit des Leidens und der Geringfügigkeit der objectiven, namentlich der örtlichen, Symptome führt in der Regel auf die richtige Fährte. Von Belang ist eine genaue Vergleichung des gesunden Gelenks der anderen Seite, welches bei genauer Messung nicht einen geringeren,

sondern eher einen grösseren Umfang darbietet, als das kranke, woraus mindestens erhellt, dass letzteres nicht angeschwollen ist. Endlich ergiebt sich auch, dass alle sonst gegen Gelenk-Entzündung wirksamen Mittel in diesen Fällen nicht blos den Dienst versagt haben, sondern sogar nachtheilig gewesen sind.

Die **Behandlung** der Gelenkneurosen muss nämlich Alles vermeiden, was die Kräfte herabsetzen oder die Nervosität steigern könnte. Daher sind alle Blutentziehungen und Ableitungsmittel[1]), auch die absolute Ruhe und andauernde Anwendung von Eis zu vermeiden. Dagegen sind passive Bewegungen, auch das Kneten (Massiren) der Gelenke (welches diesen Fällen z. Th. seinen Ruf verdankt), von Vortheil. Für erstere darf man im Beginn die Chloroform-Betäubung benutzen, vor deren häufigerer Anwendung ebenso sehr zu warnen ist, wie vor den hypodermatischen Injectionen von Morphium, nach denen die Patienten gewöhnlich lechzen. Kalte Begiessungen und Douchen sind in der Regel nützlich. Das Hauptgewicht ist aber auf die Behandlung des ganzen Nervensystems, besonders auf die psychische Einwirkung zu legen. Gelingt es dem Arzte, den Willen der Patienten dem seinigen unterzuordnen und namentlich bei Neurosen der Gelenke an den unteren Extremitäten die ersten Gehversuche glücklich zu erzwingen, so ist damit mehr erreicht, als alle Nervina zu leisten vermögen. Neurotomien, Neurektomien, auch Amputationen haben sich stets erfolglos erwiesen.

## Drittes Capitel.

# Verletzungen der Gelenke. Laesiones articulorum.

## I. Gelenkwunden.

### 1. Schnitt-, Hieb- und Stich-Wunden der Gelenke.

Die mit scharfen Instrumenten in der Gegend eines Gelenkes beigebrachten Wunden dringen entweder in die Gelenkhöhle ein oder nicht. Nur im ersteren Falle sind sie eigentlich Gelenkwunden. Die Verletzung der Haut kann dabei eine mehr oder weniger ausgedehnte sein, sie kann der Kapselwunde entsprechen oder nicht; im letzteren Falle nennt man besonders Stichwunden der Art „subcutane".

[1]) Die oberflächliche Application des Ferrum candens (ohne Chloroform-Betäubung) hat sich jedoch in mehreren Fällen, zumal bei spastischen Contracturen, nützlich erwiesen.

A. Nicht penetrirende Wunden in der Gegend der Gelenke unterscheiden sich wenig von den Wunden anderer Theile. Jedoch vergesse man nicht, dass alle Gelenke von starken Gefässnetzen und von straffen Geweben, insbesondere von Sehnen, die häufig auch von Sehnenscheiden, welche mit der Gelenkhöhle selbst communiciren können, eingeschlossen sind, umgeben werden. Nicht selten, besonders bei Wunden mit Substanzverlust, wird die Vereinigung durch die Gestalt und die Bewegung des Gelenkes gehindert, oder es entwickelt sich eine, für die Function des Gliedes nachtheilige Narbe (vgl. Ankylose); jedoch lässt sich in der Mehrzahl der Fälle durch gehörige Sorgfalt diesen Uebelständen vorbeugen.

B. Penetrirende Gelenkwunden (Gelenkwunden im engeren Sinne), von denen im Nachstehenden ausschliesslich die Rede ist, haben eine viel grössere Bedeutung. Am Häufigsten werden, wegen ihrer oberflächlichen Lage, die Charniergelenke geöffnet, besonders das Fuss- und Kniegelenk, welche bei manchen ländlichen Arbeiten (z. B. beim Mähen), beim Schiffsbau u. dgl. m. leicht durch schneidende Instrumente getroffen werden können[1]).

Die **Erscheinungen** einer penetrirenden Gelenkwunde weichen zu Anfang oft sehr wenig, vielleicht gar nicht, von denen einer oberflächlichen Wunde ab. Allerdings wird ein kundiges Auge sogleich nach der Verletzung den Ausfluss der Synovia beobachten können; aber dem Kranken selbst entgeht derselbe um so leichter, als er häufig nur unbedeutend ist und durch die erhebliche Blutung aus den das Gelenk umspinnenden Gefässnetzen verdeckt wird. Gewöhnlich fährt daher der Verletzte, wenn die Wunde ihm ihrer Grösse wegen nicht bedenklich erscheint, noch mehrere Tage fort, das verwundete Gelenk zu bewegen. Nach 3, 4, höchstens 6 Tagen, zuweilen auch früher, treten dann die ersten Erscheinungen der traumatischen Gelenk-Entzündung auf (vgl. pag. 633). Der Verletzte empfindet eine schmerzhafte Behinderung der Bewegungen und die Umgegend des Gelenkes schwillt an. Alsbald erscheinen die Wundränder aufgedunsen, missfarbig; zwischen ihnen läuft eine grosse Menge röthlicher Flüssigkeit aus; schwammige, weiche Granulationen drängen sich aus der Wunde hervor. Nur bei ganz kleinen Stichwunden fehlen solche Veränderungen an der Wunde selbst. Jedenfalls entsteht nun auch Fieber mit sehr frequentem Puls, erheblicher Steigerung der Körperwärme, gewöhnlich auch Störungen der Verdauung, Appetitlosigkeit mit weisslich belegter Zunge, Durst, Schlaflosigkeit. Der Kranke sucht

[1]) Bisswunden dringen selten bis in ein Gelenk ein. Am Knie sah ich eine penetrirende Gelenk-Wunde durch den Biss eines Schweines.

von selbst das Bett, bringt gern das verletzte Gelenk in halb gebeugte Stellung und schützt es sorgfältig vor jeder Bewegung oder Berührung. Die Geschwulst in der ganzen Ausdehnung der Synovialkapsel nimmt immer mehr zu; die Haut darüber wird gespannt, deshalb glänzend, selten intensiv geröthet. Die Schmerzen sind heftig und stehen in directem Verhältniss zu der Intensität der Entzündung. Oft gesellen sich auch Krämpfe in den das verletzte Gelenk bewegenden Muskeln hinzu. Ober- und unterhalb des Gelenkes entwickeln sich, theils wegen der durch die Geschwulst bedingten Behinderung des Blutlaufs, theils in Folge der weiteren Ausbreitung der Entzündung, Anschwellungen und weiterhin auch Abscesse, welche zuweilen, ohne dass eine deutlich erkennbare Phlegmone vorausgeht, plötzlich und auch in grösserer Entfernung von dem entzündeten Gelenk auftreten. Mit der Gelenkkapsel selbst communiciren diese Eiterherde nur dann, wenn jene stark von Eiter ausgedehnt und endlich geborsten war. Gewöhnlich liegen die gedachten Abscesse im Unterhautgewebe, zuweilen aber auch zwischen den Muskeln, und bilden dort die sogenannten „Eiter-Senkungen“, welche man oft selbst durch zahlreiche und tiefe Einschnitte nicht verhüten kann. Sehr gewöhnlich ist die Folge dieser beträchtlichen und ausgebreiteten Eiterungen Pyämie, welche dann in der zweiten Woche nach der Verletzung sich zu entwickeln pflegt. (Vgl. pag. 636.) Zuweilen tritt zu einer Gelenkwunde in weiter Ausdehnung Gangrän, wenn auch die grossen Gefäss- und Nervenstämme unversehrt geblieben sind, wie Larrey, Velpeau, Fleury u. A. beobachtet haben. Wahrscheinlich entsteht der Brand in solchen Fällen in Folge des andauernden Druckes, den die angeschwollene Gelenkkapsel auf die zwischen ihr und den sie umgebenden fibrösen Gebilden eingeklemmten Gefässe (namentlich Venen) ausübt. Gangrän ist aber um so mehr zu befürchten, wenn Gefäss- und Nervenstämme gleichfalls verletzt sind. — Auch Tetanus hat man bei Gelenkwunden auftreten sehen. — Besteht mit der Gelenkwunde zugleich eine Fractur oder Ablösung der Epiphyse, oder sind fremde Körper in das Gelenk eingedrungen, so wird dadurch die Wahrscheinlichkeit der Verjauchung erheblich gesteigert.

Reine Gelenkwunden sind jedoch bei Weitem nicht immer tödtlich. Werden sie streng antiseptisch behandelt und alle Bewegung des verletzten Gelenkes verhütet, so entwickelt sich entweder gar keine Entzündung oder sie lässt sich doch durch eine entsprechende Behandlung beseitigen. Selbst ohne die unschätzbare Hülfe der antiseptischen Methode ist es nicht ganz selten gelungen, durch eine im Uebrigen zweckmässige Therapie, besonders bei engen Stichwunden,

Eiterung gänzlich zu vermeiden. Anderer Seits können auch bei zweckmässiger Behandlung Gelenkwunden eitern, weil diese meist nicht früh genug geleistet werden kann; aber der Eiter ist dann doch von guter Beschaffenheit und die Vernarbung erfolgt durch den gewöhnlichen Granulationsprocess. Bei einem solchen Verlaufe bleibt das Leben zwar ungefährdet, aber oft folgt Ankylose.

Die **Diagnose** der Gelenkwunden ist nicht schwierig, wenn dieselben gross sind. Man kann alsdann die Wundränder von einander entfernen, in die Gelenkhöhle hineinsehen, daselbst die Gelenkknorpel erblicken oder doch den Finger in die Gelenkhöhle einführen; bei jeder Bewegung sieht man Synovia ausfliessen. Wenn dagegen die Wunde eng ist, schräg oder winklig verläuft, so kann die Diagnose sehr schwierig werden. In einem solchen zweifelhaften Falle muss man ganz so handeln, als wäre es eine Gelenkwunde. Eine Untersuchung mit dem eingeführten Finger oder der Sonde, sowie die absichtliche Bewegung des Gelenkes zum Behufe einer genauen Diagnose sind nur zulässig, wenn man dabei streng antiseptisch verfährt. — Das Ausfliessen von Synovia ist allerdings ein für die Diagnose wichtiges Symptom, aber kein pathognomonisches; denn einer Seits kann Synovia auch aus verwundeten Sehnenscheiden fliessen, ohne dass eine Gelenkwunde besteht, und anderer Seits verändert sich die Beschaffenheit der Synovia im Gelenk bei Zutritt der Luft so schnell, dass sie schon 24 Stunden nach der Verwundung oft gar nicht mehr erkannt werden kann. — Findet sich im Bereich der Gelenkkapsel ein lufthaltiger (voller) Percussionsschall, ohne dass Fäulniss besteht, so ist das Gelenk als geöffnet anzusehen. — Je tiefer das Gelenk liegt, desto schwieriger ist die Diagnose.

Die **Prognose** ist, wie aus der Beschreibung des Verlaufs erhellt, im Allgemeinen bedenklich. Erscheint es auch heut zu Tage als eine Uebertreibung, wenn Ledran und B. Bell behaupteten, dass eine eiternde Gelenkwunde immer tödtlich sei, so ist es doch sicher, dass der Verletzte, sobald Eiterung nicht verhütet werden kann, in Lebensgefahr ist und Steifigkeit des Gelenkes, auch im glücklichsten Falle, oft genug davon trägt. Ist mit der Gelenkkapsel zugleich eins der Gelenk-Enden verletzt, oder ist ein fremder Körper im Gelenk zurückgeblieben, so ist die Prognose noch schlechter. (Vgl. Schusswunden der Gelenke.) Je grösser das verletzte Gelenk, desto gefährlicher seine Wunden. An den oberen Extremitäten ist die Prognose im Allgemeinen etwas besser, als an den unteren. Je leichter der vollständige Abfluss des Eiters erfolgen kann, desto günstiger ist im Allgemeinen der Verlauf. Von Einfluss ist ferner das Alter; je jünger

der Verletzte ist, desto besser die Prognose. Reizbarkeit und Schwäche lassen einen ungünstigen Ausgang befürchten.

Worauf beruht die Gefahr der Gelenkwunden? Paré[1]) erklärte sie aus der Verletzung der Aponeurosen und Sehnen, Brasdor bereits aus der Zersetzung der organischen Flüssigkeiten. Bonnet[2]) hat letztere Ansicht zur Geltung gebracht, indem er eine Zersetzung nicht blos des Eiters, sondern auch des Blutes durch die Einwirkung der in die Gelenkhöhle gelangten Luft annimmt. Der sinuösen Gestalt der Gelenkhöhlen schreibt Bonnet in dieser Beziehung einen besonderen Einfluss zu. Durch dieselbe wird bei gewissen Bewegungen des Gelenkes eine Aspiration von Luft ausgeübt. In den letzten Jahren hat sich die Ueberzeugung von der Richtigkeit dieser Ansicht immer mehr befestigt. Die mit der atmosphärischen Luft in die Gelenkhöhle eindringenden Fäulnisserreger sind als die Ursache der schnell eintretenden Zersetzung zu betrachten. Durch diese wird Eiterung erregt und eine schon bestehende Eiterung verschlimmert; aus dem Eiter wird Jauche. Von welcher Bedeutung einer Seits die Grösse der Oberfläche der entzündeten Synovialmembran, anderer Seits aber die Behinderung des Eiterabflusses ist, das zeigt sehr deutlich die Thatsache, dass eine sich selbst überlassene penetrirende Gelenkwunde einen viel höheren Grad von Lebensgefahr bedingt, als eine Exarticulation, d. h. das Abschneiden des Gliedes in einem Gelenk.

Die **Behandlung** der Gelenkwunden bezweckt vor Allem die Verhütung der Entzündung. Gewährt die Wunde im Uebrigen Aussicht für das Gelingen der ersten Vereinigung, so muss man sie sofort streng antiseptisch säubern, wenn sie nicht ganz frisch und noch mit Blut gefüllt ist, mit 3 proc. Carbolsäure-Lösung (oder anderen gleich starken antiseptischen Flüssigkeiten) ausspülen, ein Drain einlegen, dann die Hautwunde durch Nähte genau schliessen, das Gelenk immobilisiren und mit einem antiseptischen Verbande umgeben. — Befinden sich fremde Körper in dem verwundeten Gelenke, — zufällig eingedrungen oder auch absichtlich eingestopft zur Stillung der gefährlich erscheinenden Blutung, z. B. Bäusche von Leinwand oder Heu (wie ich selbst gesehen habe), so muss man diese, nöthigen Falls nach vorgängiger Erweiterung der Wunde, entfernen und das Gelenk antiseptisch ausspülen. Erscheint dann die Wunde noch für die erste Vereinigung geeignet, so verfährt man, wie oben angegeben. Jedenfalls sichert man den Abfluss des Wundsecrets und der Synovia durch Einführen eines Rohres bis in die Gelenkhöhle (Drainage) und legt

[1]) Oeuvres complètes. ed. Malgaigne, Paris 1840, Tom. II. pag. 117.

[2]) Traité des maladies des articulations. Lyon 1845, Tom. I.

darüber einen antiseptischen Verband. — Bei allen Gelenkwunden, welche keine Aussicht auf unmittelbare Vereinigung darbieten, steht, wie bei complicirten Fracturen, die sorgfältige Durchführung der antiseptischen Methode, neben absoluter Ruhe und Hochlagerung des Gelenkes, obenan. — Entsteht, trotz dieser Vorsichtsmaassregeln, oder (was häufiger ist) wegen Vernachlässigung derselben, Gelenk-Entzündung, so ist diese weiterhin nach den pag. 646 u. f. erläuterten Grundsätzen zu behandeln.

### 2. Schusswunden der Gelenke[1]).

Die Verletzungen der Gelenke durch Schusswaffen beschränken sich entweder auf eine mehr oder weniger heftige Quetschung, oder die Kugel dringt in das Gelenk ein. Der letztere Fall ist der häufigere; spricht man schlechtweg von „Schusswunden der Gelenke“, so hat man nur diese Art der Verletzung im Sinne.

Die durch Geschosse bedingten Quetschungen der Gelenke sind nicht selten so heftig, dass Gangrän entsteht und bei Lösung des Brandschorfs das Gelenk geöffnet wird.

Höchst selten, und zwar nur, sofern es sich um das Kniegelenk handelt, kann die Kugel in das Gelenk eindringen, ohne die knöchernen Gelenk-Enden zu verletzen. Sie muss dann zufällig an einer solchen Stelle und in solcher Richtung eingedrungen sein, dass die schlaffen, die Gelenk-Enden überragenden Theile der Kapsel sie aufnehmen konnten. Dass die Kugel in solcher Weise durch das Gelenk hindurchgeht, ist, namentlich am Kniegelenk (vgl. Bd. IV) wohl möglich, aber im Allgemeinen nicht wahrscheinlich. Die Kugel bleibt also in der Regel im Gelenk liegen oder stecken und erregt eine sehr heftige Entzündung. In seltenen Fällen wird das Gelenk durch eine vorüberstreifende Kugel ohne Knochenverletzung aufgerissen.

Die Kugel kann ferner in eine Epiphyse eindringen, oder dieselbe mit einer röhrenförmigen Wunde durchbohren, ohne die Synovialkapsel zu verletzen, worauf jedoch stets Gelenk-Entzündung folgt. Fast immer ist hierbei die Epiphyse von Fissuren durchzogen, welche bis zur Gelenkfläche des Knochens dringen.

Nach C. Hueter (l. c. pag. 107) ist die Gefahr, dass Fissuren in's Gelenk dringen, grösser, wenn die Kugel einen Theil der reichlich mit compacter Rindensubstanz ausgestatteten Diaphyse zersplittert, als wenn sie durch die vorwiegend spongiöse Epiphyse geht.

Bei jugendlichen Individuen leistet die Epiphysenlinie den Fissuren einen gewissen Widerstand.

[1]) Vgl. die Bd. I. pag. 677 und Bd. II. pag. 391 citirten Werke.

Gewöhnlich verletzt die Kugel den Knochen und die Synovial-Kapsel zugleich. Das Schicksal der Kugel kann hierbei ein dreifaches sein: bald bildet sie eine, das Gelenk von einer Seite zur anderen durchbohrende Wunde und geht also der Eintrittsöffnung gegenüber wieder hinaus; bald liegt sie im Gelenke zwischen Knochensplittern; bald endlich, jedoch nur bei oberflächlich liegenden Gelenken, fällt sie aus der Eingangsöffnung wieder heraus.

Die Splitterung der Gelenk-Enden, die Erschütterung des getroffenen Knochens, die Ablösung der Knorpel, das bedeutende Blut-Extravasat, welches nicht blos die Gelenkhöhle, sondern auch die, den Schusscanal umgebende, mehr oder weniger gequetschte Substantia spongiosa erfüllt, vermehren bei den Schusswunden die Gefahren, welche den Gelenkwunden ohnehin eigenthümlich sind, sehr bedeutend. Es handelt sich hier um die Combination einer penetrirenden Gelenkwunde mit einer complicirten Fractur.

Der **Verlauf** dieser Verletzungen ist gewöhnlich ein sehr stürmischer. Unter heftigen Schmerzen und Fieber schwillt nicht blos das verletzte Gelenk, sondern auch die weitere Umgebung desselben sehr bald an; der unterhalb gelegene Theil der Extremität wird ödematös, indem die Anschwellung der Gelenkkapsel den venösen Blutlauf behindert. Die Geschwulst der Gelenkkapsel ist durch vermehrte Absonderung der Synovia, Bluterguss, bald auch entzündliches Exsudat bedingt. Sie erfolgt auch, wenn Synovia und Blut durch den Wundcanal ausfliessen. Letzterer wird jedoch durch die Anschwellung seiner Wandungen und durch Anhaften der Gerinnsel bald verstopft. Ist er späterhin noch durchgängig, so fliesst trübe, bald eitrige Flüssigkeit aus. Die Schmerzen sind gewöhnlich andauernd und heftig, werden aber jedenfalls durch Berührung des Gelenkes und Bewegung des Gliedes auf's Aeusserste gesteigert. Schon nach wenigen Tagen tritt, unter Fieber-Erscheinungen (nicht selten unter Vorausgehen eines starken Schüttelfrostes), Eiterung — und, wo das extravasirte Blut sich schnell zersetzt, auch Verjauchung ein. In dem Gelenke entwickeln sich dann Zersetzungs-Gase, welche beim Druck auf die Kapsel durch die Wunde entweichen, deren Anwesenheit in der Kapsel aber schon viel früher durch Percussion nachgewiesen werden kann. Der Kranke stirbt gewöhnlich an der septischen Infection.

Am Stärksten ausgeprägt sieht man diesen Verlauf bei Schusswunden des Kniegelenkes. Handelt es sich um ein kleineres Gelenk oder um eine minder bedeutende Verletzung (insbesondere ohne Zersplitterung der Gelenk-Enden), so ist der Verlauf weniger stürmisch; es folgt aber doch Eiterung. — Hat der Eiter keinen Abfluss, so durch-

bricht er die Gelenkkapsel und veranlasst ausgebreitete Phlegmonen, demnächst Abscesse, Eitergänge, und bedingt dadurch nachträglich Lebensgefahr (Pyämie, hektisches Fieber).

Dringen eiternde Fissuren bis unter den Knorpel-Ueberzug eines Gelenkes, so erweicht an dieser Stelle der Knorpel, wird abgestossen, und die Jauche dringt nun in die bis dahin unversehrte Gelenkhöhle ein, wodurch plötzlich die heftigste Gelenk-Entzündung hervorgerufen wird. Dies kann aber auch in Fällen geschehen, wo nicht blos die Gelenkkapsel unversehrt ist, sondern auch die gedachten Fissuren fehlen, indem die spongiöse Knochensubstanz in derselben Ausdehnung nekrotisch wird, in welcher sie in der Umgebung des Schusscanals von Extravasat durchdrungen, mithin gequetscht oder doch stark erschüttert war. Dringt bei der Lösung des Sequesters alsdann die Entzündung bis an den Gelenkknorpel vor, so wird dieser erweicht und abgestossen, womit dann dem Eiter der Eintritt in die Synovialkapsel geöffnet ist.

Die **Diagnose** ergiebt sich häufig schon aus der schmerzhaften Geschwulst, dem Ausfluss blutiger Synovia beim Druck auf die aufgetriebene Kapsel, endlich am Entschiedensten aus der Untersuchung mit dem in die Wunde eingeführten Finger. Häufig aber fehlt das eine oder das andere Symptom; es ist daher die genaueste Untersuchung aller Schusswunden in der Gegend der Gelenke zu empfehlen (vgl. Bd. I. pag. 693). — Höchst selten läuft eine Kugel um ein grösseres Gelenk herum, so dass man auf beiden Seiten desselben eine Schussöffnung vorfindet; und daher glauben könnte, das Gelenk sei gänzlich durchbohrt. Man hüte sich vor der leichtfertigen Annahme eines solchen „Contourschusses“, wenn es (wegen zufällig veränderter Stellung des Gliedes) nicht gelingen will, den Finger in die Gelenkkapsel einzuführen oder Synovia auszupressen. — Auftreibung der Gelenkkapsel ist an sich kein sicheres Zeichen ihrer Verletzung, da sie auch bei Wunden in ihrer Nähe sich entzünden und durch serösen oder Blut-Erguss ausgedehnt werden kann; aber, wo ohnehin der Verdacht einer penetrirenden Gelenkwunde besteht, wird er durch die Schwellung des Gelenks erheblich gesteigert. Liefert die aufgetriebene Gelenkkapsel einen „vollen“ Percussionsschall, so muss sie auch geöffnet sein oder — Zersetzungsgase enthalten.

Die **Behandlung** ist in solchen Fällen, wo es sich um die kleinen Finger- und Zehen-Gelenke, oder um ein einfaches Aufreissen der Gelenkkapsel, oder endlich um eine röhrenförmige Wunde der Epiphyse (welche streng genommen keine Gelenkwunde ist) handelt, dieselbe, wie bei anderen Gelenkwunden (vgl. pag. 680). Namentlich

ist auf streng antiseptische Behandlung und sorgfältige Immobilisirung des Gelenkes das grösste Gewicht zu legen. — Liegt die Kugel im Gelenke, so ist sie nach Dilatation der Wunde zu entfernen. Besteht aber mit der Gelenkwunde gleichzeitig eine Knochenverletzung, so muss man alle Knochensplitter und alle Rauhigkeiten, welche die Synovialmembran reizen könnten, vollständig beseitigen. Diese Aufgabe wird sich, mit höchst seltenen Ausnahmen, immer nur dadurch erfüllen lassen, dass man die zersplitterten Gelenk-Enden, nachdem vorher die Gelenkkapsel weit geöffnet ist, von den Weichtheilen entblösst und absägt; d. h. die Resection der Gelenk-Enden ausführt. Wo die Weichtheile in solcher Ausdehnung verletzt sind, dass die Erhaltung der Extremität auch nach Beseitigung der zersplitterten Gelenk-Enden unmöglich erscheint, ist sogleich die Amputation vorzunehmen. Zu diesem äussersten Mittel kann man auch genöthigt sein, wenn in einer vernachlässigten Wunde Sepsis eingetreten ist und der aseptische Zustand sich nicht sogleich wiederherstellen lässt. Vgl. pag. 680.

Diese, für die Behandlung der in Rede stehenden Wunden im Allgemeinen maassgebenden Vorschriften müssen, je nach der Localität und dem Bau des verletzten Gelenkes, wesentlich modificirt werden [1]).

## II. Gelenkbrüche. Fracturen der Gelenk-Enden.

Continuitäts-Trennungen der Knochen im Bereich eines Gelenkes wurden schon bei der Beschreibung der einzelnen Fracturen (pag. 395 bis 539), ferner bei der „gewaltsamen Ablösung der Epiphysen“ (pag. 392) und bei den „Schusswunden der Gelenke“ (pag. 682) erwähnt.

Brüche der Gelenk-Enden sind viel seltener als solche im Mittelstück der Röhrenknochen. Es gehört eine sehr grosse und meist eine directe Gewalt dazu, um Gelenkbrüche zu Stande zu bringen, da Hebelwirkungen wegen der Kürze des dem Gelenke zugewandten Bruchstücks wenig zur Geltung kommen. Jedoch machen die Brüche am Schenkelhalse alter Leute eine bereits wiederholt erwähnte Ausnahme. Auch Brüche des Olecranon und der Patella entstehen nicht immer durch directe Gewalt.

In anatomischer Beziehung lassen sich drei Arten der Gelenkbrüche unterscheiden [2]).

[1]) Genaueres über die Verhältnisse der einzelnen Gelenke, sowie über die Ausführung der erwähnten Operationen, findet sich im Vierten Bande.

[1]) Vgl. Senftleben, Beiträge zur Kenntniss der Fracturen an den Gelenken. Annalen der Charité, Bd. VIII. pag. 98.

1) Der Bruch befindet sich zwar in nächster Nähe des Gelenkes, aber doch noch ausserhalb der Insertionen des Kapselbandes. Solche Fracturen sind streng genommen keine Gelenkbrüche, schliessen sich aber in Betreff der diagnostischen und therapeutischen Schwierigkeiten diesen an. Die Beweglichkeit an der Bruchstelle kann für diejenige des Gelenkes und die ganze Verletzung für eine Verstauchung gehalten werden; die Verschiebung der Bruchstücke lässt anderer Seits unter Umständen den Irrthum aufkommen, es handle sich um Luxation. Vgl. Fractura colli humeri chirurgici, Fractura radii u. s. f.

2) Die Bruchlinie läuft durch die Insertionsstellen des Kapselbandes und löst diese zum Theil ab. Wir werden auf solche Fracturen als häufige Complicationen der Verrenkungen zurückkommen. Sie sind zwar nicht immer von Verrenkung begleitet, bestehen aber fast niemals ganz ohne Verschiebung der Gelenk-Enden.

3) Der Bruch verläuft innerhalb des Kapselbandes, — Gelenkbrüche im engeren Sinne. Hierbei findet sich fast immer ein bedeutender Bluterguss im Gelenk, und die Complication mit nachfolgender Gelenk-Entzündung ist die Regel.

Dass diese Unterscheidungen nicht immer zutreffen, indem die Bruchlinie häufig zum Theil intra-, zum Theil extracapsulär verläuft, wurde bei den Schenkelhalsbrüchen erläutert.

Wenn die Bruchlinie aber auch nicht in das Gelenk eindringt, so ergeben sich, indem die Entzündung von dem Periost nach anatomischer Continuität auf die Gelenkkapsel übergreift, doch stets erhebliche Störungen in dem benachbarten Gelenk. Oft wird daher die Beweglichkeit des Gelenkes dauernd gestört (vgl. Ankylose, pag. 655). Dringt die Bruchlinie in das Gelenk ein, so hindert die zwischen die Bruchflächen sich eindrängende Synovia deren Verwachsung, und der Mangel des Periost macht die Entwickelung eines sogen. provisorischen Callus unmöglich. Jedenfalls ist, wenn auch sonst alle Verhältnisse sich günstig gestalten, nach einem in's Gelenk eindringenden Bruche eine chronische Entzündung des Gelenkes zu fürchten, welche in der Regel als deformirende Gelenk-Entzündung verläuft. Dies ist um so mehr der Fall, je stärker die durch den Bruch bedingten Unebenheiten im Gelenk sind.

Deshalb ist von therapeutischer Seite eine möglichst frühzeitige und möglichst genaue Reposition und eine recht sichere Retention dringend zu empfehlen. Die erstere wird durch Anwendung des Chloroforms, die letztere durch den Gypsverband möglich gemacht, mit dem man die, wegen der nachfolgenden Gelenk-

Entzündung oft nicht zu entbehrende Eisblase sehr wohl combiniren kann. Steigert sich die Schwellung durch fortgesetzten Erguss im Gelenke, worauf man zu schliessen hat, wenn der Verletzte über den Druck des Verbandes oder über Schmerzen in dem an der peripherischen Seite des verletzten Gelenkes gelegenen Theile der Extremität klagt, ferner wenn irgend erhebliche Schwellung in diesem Theile, namentlich also an den Fingern oder Zehen eintritt, oder wenn diese letztgenannten Theile von dem Verletzten nicht willkürlich bewegt werden können, so muss der Verband gespalten, wenn dies nicht ausreicht, ganz entfernt werden. Die Gefahren des Druckbrandes sind wegen der Schnelligkeit, mit welcher Gelenke anschwellen können, viel grösser und die sorgfältige Ueberwachung solcher Verbände daher viel dringlicher, als bei anderen Fracturen. Gelingt es, namentlich wegen starken Blutergusses im Gelenk, bei dem ersten Verbande nicht, die Reposition vollständig zu bewirken, so muss der Verband nach einigen Tagen (wenn die Schwellung nachlässt) abgenommen und vor seiner Erneuerung die Reposition vervollständigt werden. Dass unter besonderen Verhältnissen die Reposition überhaupt auf eine spätere Zeit verschoben oder die Entleerung des ergossenen Blutes auf operativem Wege bewerkstelligt werden muss, wurde bei den Brüchen des Olecranon und der Patella erläutert.

Die weitere Behandlung der Gelenkbrüche fällt dann im Allgemeinen mit der Prophylaxis der Ankylose (vgl. pag. 661) zusammen. Namentlich darf man bei Gelenkbrüchen die Verbände nicht so lange liegen lassen, wie bei Brüchen der Diaphysen. Nach 2—3 Wochen (bei Kindern noch früher) ist der Verband zu wechseln und dabei jedes Mal dem Gelenke eine etwas andere Stellung (bald mehr gebeugt, bald mehr gestreckt) zu geben. Später, als bei anderen Brüchen, darf man den Verband ganz fortlassen, weil die Consolidation aus den schon angeführten Gründen langsamer erfolgt.

In Betreff der mit Eröffnung des Gelenkes (penetrirender Gelenkwunde) complicirten Gelenkbrüche gilt Alles, was über die analogen Schussverletzungen pag. 684 u. f. und über complicirte Fracturen pag. 368 u. f. gesagt wurde.

Isolirte Brüche der Gelenkknorpel (der knorpeligen Ueberzüge der Gelenk-Enden) scheinen nur äusserst selten vorzukommen (vgl. Gelenkmäuse, pag. 665). Die Knorpel leisten sogar bei Brüchen, welche durch die Epiphyse rechtwinklig gegen die Gelenkfläche eindringen, sehr oft Widerstand, werden aber meist dennoch bei der nachfolgenden Entzündung abgelöst und oft in grösserer Ausdehnung zerfasert (vgl. pag. 627 u. flgd.). Niemals erfolgt Heilung durch Neubildung von Knorpel, sondern durch knöchernen Callus oder durch eine Bindegewebs-Narbe.

## III. Quetschung und Verstauchung.

Als „Verstauchung“ im weiteren Sinne bezeichnet man Verletzungen der Gelenke, welche darin übereinstimmen, dass weder Fracturen, noch auch offene Wunden bestehen und dass eine dauernde Verschiebung der knöchernen Gelenk-Enden gegen einander gleichfalls fehlt.

Wir unterscheiden diese Verletzungen in: 1) Quetschung der Gelenke und 2) Verstauchung im engeren Sinne.

### 1. Quetschung. Contusio articuli.

Die Quetschung des Gelenkes ist entweder eine directe oder eine indirecte. Im ersteren Falle hat die Gewalt unmittelbar auf das Gelenk eingewirkt, wie dies am Knie, am Ellenbogen, am Fuss- und Handgelenk besonders häufig geschieht. In Folge einer solchen directen Quetschung entsteht ungemein schnell in der Gegend des Gelenkes eine beträchtliche Geschwulst, welche durch den, theils in der Umgegend, theils in der Gelenkkapsel selbst erfolgten Bluterguss bedingt ist. Drückt man diese Geschwulst mit der Hand, so nimmt man eine Crepitation wahr, wie sie beim Zusammenpressen eines Schneeballes entsteht. Zuweilen hört man auch ein ähnliches Crepitiren, wie bei einem Knochenbruch. In solchen Fällen sei man stets vorsichtig; es handelt sich dann wahrscheinlich wirklich um eine Fractur, wenn auch vielleicht blos um die Ablösung eines Theiles des knöchernen Gelenkrandes, oder um ganz oberflächliche Zermalmung eines Gelenkendes. War die einwirkende Gewalt nicht sehr bedeutend, so verschwindet die Geschwulst bald wieder bei ruhiger Lage des Gliedes und Anwendung kalter Umschläge. Vermindert sich hierbei die Geschwulst in den nächsten Tagen nicht stetig, so muss man nochmals sorgfältig nach einer Fractur im Gelenk forschen; findet sich eine solche nicht, so hat man jedenfalls Grund, anzunehmen, dass die einwirkende Gewalt sehr bedeutend war und dass die Quetschung nicht blos einen Bluterguss in's Gelenk (Haemarthros), sondern Entzündung des Gelenkes bewirkt hat. Im Allgemeinen hat man zu erwarten, dass ein bedeutender Bluterguss, zumal ohne sorgfältige Behandlung, auch Gelenk-Entzündung zur Folge haben werde. — Von den höchsten Graden der directen Quetschung, auf welche Eröffnung des Gelenkes durch Gangrän folgt, war bei den Schusswunden der Gelenke die Rede.

Indirecte Quetschung nennen wir eine solche, bei der die Gewalt in mehr oder weniger grosser Entfernung von dem Gelenk

eingewirkt hat, — eine Quetschung durch Gegenschlag. Solche Quetschungen beobachtet man häufiger im Oberarm- und besonders im Oberschenkel-Gelenk, in Folge eines Falles auf den Fuss, das Knie oder den grossen Trochanter. Die tiefe Lage dieser Gelenke erschwert die Diagnose. Auch hier ist stets an die Möglichkeit einer Fractur zu denken. Vgl. Schenkelhalsbruch, pag. 499.

### 2. Verstauchung. Contorsio, Distorsio.

Verstauchung nennen wir im engeren Sinne eine unvollkommene und vorübergehende Verschiebung der Gelenk-Enden gegen einander, eine unvollständige Verrenkung, welche sogleich, ohne Zuthun der Kunst, reducirt wird. Die Gelenkbänder sind dabei entweder zerrissen, oder doch im hohen Grade gezerrt und gequetscht. Man kann sich eine Vorstellung von den bei einer Verstauchung stattfindenden anatomischen Veränderungen machen, wenn man an einer Leiche das Ellenbogengelenk über die gerade Linie hinaus streckt, so dass der Vorderarm gegen den Oberarm einen nach Hinten offenen stumpfen Winkel, der Processus cubitalis humeri aber in der Ellenbeuge einen Vorsprung bildet (Hyperextension, Dorsal-Flexion). Lässt man dann die Theile in ihre normalen Verhältnisse zurückkehren, so findet man das Kapselband an seiner vorderen Seite zerrissen, an der hinteren aber zusammengequetscht.

**Aetiologie.** Die Hebelwirkung, durch welche in dem eben gebrauchten Beispiele die Zerreissung des Kapselbandes erfolgt, indem das Olecranon sich gegen die hintere Fläche des Humerus anstemmt und der ganze Vorderarm somit einen einarmigen Hebel darstellt, ist der häufigste Mechanismus für Verstauchungen, wie für Verrenkungen. Jedoch kommen auch Drehbewegungen in Betracht; im Munde des Volks werden Verstauchungen oft schlechtweg als „Verdrehungen" bezeichnet. — Die Bänder eines Gelenkes zerreissen, wenn durch äussere Gewalt dem Gelenk eine Bewegung abgezwungen wird, für welche es gar nicht eingerichtet ist. Wird das vollständige Abweichen der Gelenk-Enden von einander, durch die relative Grösse der Gelenkflächen, durch Vorsprünge und Vertiefungen an denselben, welche in einander greifen, verhindert, durch die Gestalt der Gelenkflächen aber die unmittelbare Rückkehr zur normalen Stellung begünstigt, so sind damit die anatomischen Prädispositionen für eine Distorsion (im Gegensatz zur Luxation) gegeben. Verstauchungen sind daher häufiger in Charniergelenken, als in freien Gelenken, am Häufigsten im Fussgelenk. Sie entstehen um so leichter, je weniger widerstandsfähig die Bänder eines Gelenkes sind.

**Symptome.** Im Augenblick der Verletzung empfindet der Kranke einen heftigen Schmerz, gleich darauf aber sind die Bewegungen des Gelenkes nicht behindert. Zuweilen besteht sogar unmittelbar nach der Verletzung eine zu grosse Beweglichkeit. Bald aber werden die Bewegungen schwierig, sogar unmöglich, jedenfalls sehr schmerzhaft; es entsteht beträchtliche Geschwulst, welche zum Theil durch Bluterguss, zum Theil durch Exsudation bedingt ist. Bluterguss erfolgt nicht blos in der Tiefe, sondern verbreitet sich auch in den oberflächlichen Schichten; daher beträchtliche Sugillationen, und zwar bei Verstauchung von Charniergelenken nicht blos auf der Seite, wo die Bänder zerrissen sind, sondern auch auf der entgegengesetzten, wo gewöhnlich blos Quetschung stattgefunden hat. Bei Verstauchung des Fussgelenkes durch Drehung des Fussrückens nach Innen werden z. B. die inneren Seitenbänder des Fussgelenks gezerrt oder zerrissen, Sugillationen erscheinen aber auch am äusseren Knöchel.

Bei der **Diagnose** einer Verstauchung handelt es sich um die Unterscheidung derselben von Quetschung, von Verrenkung und von Fractur. Mit der Quetschung hat sie den Bluterguss in die Gelenkhöhle gemein, weshalb sich auch, wie bei jener, „Schneeballenknirschen“ bei Druck auf das Gelenk und bei Bewegungen findet; sie unterscheidet sich durch die schnell eintretende grosse Schmerzhaftigkeit, Steifigkeit und bedeutende Anschwellung des Gelenkes. Bevor letztere sich entwickelt hat, ist die Unterscheidung von einer Verrenkung sehr leicht, weil man sich mit den Fingern von der normalen Stellung der Gelenkvorsprünge überzeugen kann. Später, wenn die Geschwulst beträchtlich ist und durch dieselbe ein hoher Grad von Steifigkeit bedingt wird, kann die Unterscheidung von einer Verrenkung schwierig werden. Vgl. pag. 701 u. f. Alsdann können auch Verwechselungen von Fractur der Gelenk-Enden und Verstauchung leichter vorkommen. Vgl. pag. 684.

**Ausgänge** und **Prognose.** In leichteren Fällen lassen Schmerz und Geschwulst bald nach, die Sugillationen verschwinden in der gewöhnlichen Weise, und allmälig stellen sich die normalen Bewegungen wieder ein. Hat aber die Zerreissung der Bänder durch sehr grosse Gewalt an einem sehr festen Gelenke Statt gefunden, so steigert sich der Schmerz zu einer unerträglichen Höhe; das ganze Gelenk und seine Umgegend geräth in heftige Entzündung und es kann Gelenk-Eiterung mit allen ihren Gefahren oder doch dauernde Steifigkeit oder auch grosse Neigung zu Recidiven zurückbleiben. Strengt der Verletzte späterhin das Gelenk beträchtlich an, so entwickelt sich oft sehr schnell auf's Neue Entzündung, die in Eiterung oder doch in soge-

nannten Tumor albus (vgl. pag. 640) übergehen und daher lebensgefährlich werden kann. In dieser Gefahr schweben besonders Individuen, welche an einer Dyskrasie leiden, oder bei denen das verletzte Gelenk schon früher krank war. Bei alten Leuten ist die Prognose einer Verstauchung insofern übler, als immer ein gleichzeitiges Abbrechen einzelner Stücke des Gelenkrandes befürchtet werden muss.

Die **Behandlung** hat die Wiedervereinigung der zerrissenen Bänder herbeizuführen, die Resorption des Blutergusses zu begünstigen, die Entzündung zu verhüten. Dazu ist vor Allem absolute Ruhe des Gelenkes erforderlich. Genaue Einwickelung desselben mit einer weichen Binde genügt in leichteren Fällen. Sicherer erfüllt ein erstarrender, namentlich ein Gypsverband diese Indication. Viele dieser Verbände begünstigen überdies die Resorption der Blutergüsse durch gleichmässigen Druck; jedoch darf letzterer niemals in solchem Grade stattfinden, dass dadurch der Schmerz gesteigert oder gar die Blutbewegung gestört würde. In bedeutenderen Fällen fügt man Eis-Umschläge oder kalte Irrigationen hinzu. Die kalten Umschläge werden so lange fortgesetzt, wie sie dem Kranken angenehm sind; fühlt er bei ihrem Fortlassen die unangenehme Hitze oder Schmerzhaftigkeit in dem Gelenke zurückkehren, so ist dies ein Zeichen, dass sie noch länger nothwendig sind. Hat man kein Eis zur Hand und lassen sich Irrigationen nicht gut anbringen, oder reicht die Anwendung der Kälte nicht aus zur Beseitigung der Schmerzen, so beschränkt man sich entweder auf Immobilisirung und Compression, oder — man lässt (nach dem Rathe anderer Autoren) wiederholt Blutegel setzen. Nachdem Schmerzhaftigkeit und Geschwulst beseitigt sind, muss man noch 8 bis 14 Tage Bewegungen des Gelenkes durch entsprechende Verbände, nöthigen Falls auch durch fortgesetzte ruhige Lage verhüten, um das vollständige Zusammenheilen der zerrissenen Gelenkbänder sicher zu erzielen.

In grosser Ausdehnung macht man in neuester Zeit, wie gegen so viele Uebel, auch gegen Verstauchungen Gebrauch von der *Massage,* dem Massiren, d. h. dem Streichen und Kneten des verletzten Gelenkes, wie es, als Volksmittel, in vielen Gegenden von Alters her geübt wird. Sicherlich kann die Resorption der Blutergüsse, namentlich wenn das Streichen methodisch in der Richtung des Lymphstroms (centralwärts) geschieht, erheblich und vielleicht noch mehr als durch blosse Compression befördert werden. Sind aber Gelenkbänder in irgend erheblichem Maasse zerrissen, so ist mindestens grosse Vorsicht zu empfehlen.

Vgl. die pag. 381 citirten Schriften und Elleaume, Du massage dans l'entorse, Gaz. des hôp. 1860, p. 151.

# IV. Verrenkungen. Luxationes [1]).

## A. Von den Verrenkungen im Allgemeinen.

Verrenkung, Luxatio, heisst eine dauernde Verschiebung der zur Bildung eines Gelenkes zusammentretenden Knochen-Enden gegen einander. Man nennt auch die Trennung zweier unbeweglich mit einander verbundenen Knochen, sobald sie gegen einander verschoben sind, Verrenkung. Wenn dies auch, nach den neueren Untersuchungen über die Structur der Symphysen [2]), wenigstens für diese gerechtfertigt erscheint, so bezeichnet man eine solche Verletzung gewöhnlich doch als Symphysen-Trennung, oder, wenn es sich um eine Naht handelt, als Diastase [3]).

Je nach der Art der Entstehung, unterscheidet man:

1) die Verrenkung durch äussere Gewalt, Luxatio violenta seu traumatica;

2) die consecutive, pathologische (nach Malgaigne) entzündliche (nach Hueter), oder freiwillige Verrenkung, Luxatio spontanea, welche in Folge von Zerstörung der Gelenk-Enden und der Bänder, von Substanzverlusten oder Deformitäten der ersteren und Erschlaffung oder Dehnung der letzteren durch vorausgegangene entzündliche Processe (wie wir bei der Gelenk-Entzündung sahen) zu Stande kommt;

3) die angeborene Verrenkung, Luxatio congenita. —

Spricht man von einer Verrenkung schlechtweg, so meint man eine traumatische.

[1]) Das ausführlichste Werk über Verrenkungen verdanken wir Malgaigne: „Traité des fractures et des luxations, Tom. II. Paris 1855“ (1100 Seiten). Ebenso wichtig sind dessen frühere experimentelle Arbeiten, welche sich theils in seinem „Traité d'anatomie chirurgicale“, theils in der Revue médico-chirurgicale finden. — Für die ganze Lehre von den Luxationen sind ferner von Bedeutung: Roser's Untersuchungen über Verrenkungen, in den verschiedenen Jahrgängen des Archivs für physiologische Heilkunde, — Fischer (in Cöln), „Die Ursachen des so häufigen Verkennens von Verrenkungen, Cöln 1850“, — Streubel, in Schmidt's Jahrb. 1851 u. f., — C. O. Weber, Chirurgische Erfahrungen etc. Berlin 1859, pag. 187 u. f., — Gellé, Étude du role de la déchirure capsulaire dans la réduction des luxations récentes de la hanche. Archives génér. Avril 1861, — W. Busch, Beiträge zur Lehre von den Luxationen, Archiv für klinische Chirurgie (1863) Bd. IV. Heft 1, — Hueter, l. c. I, pag. 324 u. f.

[2]) Vgl. Luschka, Die Halbgelenke des menschlichen Körpers. Berlin 1858.

[3]) Vgl. Bd. III. „Trennung der Schädelnähte.“

### 1. Traumatische Verrenkung. Luxatio violenta s. traumatica.

**Aetiologie.** Gewaltsame Verrenkungen können an allen Gelenken vorkommen. Die Ausdehnung und Gestalt der Gelenkflächen und die Zahl und Stärke der Bänder können zwar ein beträchtliches Hinderniss für die Entstehung einer Verrenkung abgeben; aber durch die höchsten Grade der Gewalt werden sie endlich doch alle überwunden. Zuweilen entstehen dabei dann zugleich Knochenbrüche und Zerreissungen der Weichtheile von solcher Ausdehnung und Bedeutung, dass die Verrenkung fast als Nebenverletzung erscheint.

Die Mehrzahl der Luxationen (besonders die wegen ihrer Häufigkeit als typisch betrachteten), finden sich an solchen Gelenken, in denen sich Knochenflächen berühren, welche durch einfache Bogenlinien begrenzt sind und in denen ausgiebige und verschiedenartige Bewegungen stattfinden. Solchen Gelenken darf man also eine physiologische Prädisposition für Verrenkung zuschreiben.

Je fester die Gelenkverbindung und je weniger ausgiebig die Bewegungen eines Gelenkes, desto seltener ist Luxation desselben. Die Fuss- und Handwurzelknochen stehen z. B. durch fast geradlinig begrenzte breite Flächen mit einander in Berührung und sind durch zahlreiche starke, zum Theil innerhalb des Gelenkes gelegene Bänder mit einander straff verbunden und daher nur höchst unbedeutender Bewegungen fähig; dem entsprechend sind die Verrenkungen in ihnen sehr selten und nur durch sehr grosse Gewalt möglich. Ausgedehntere Bewegungen gestatten die Charniergelenke; aber ihre Berührungsflächen sind beträchtlich, besonders in querer Richtung, in welcher sie auch fast gar keine Beweglichkeit besitzen. In dieser Richtung erfolgen denn auch nur selten Verrenkungen; in der Richtung dagegen, in welcher die Gelenk-Enden sich an einander bewegen und die Gelenkflächen sich in geringerer Ausdehnung berühren, entstehen Verrenkungen leichter. Die Arthrodie endlich, das freieste Gelenk, bietet auch die grösste Möglichkeit für Luxationen dar; das Schultergelenk erleidet häufiger Verrenkungen, als alle übrigen Gelenke zusammengenommen.

Statistische Uebersicht der Verrenkungen, auf Grund der von Malgaigne, Norris, O. Weber und Gurlt gelieferten Zusammenstellungen.

Unter **1105** Fällen fanden sich: Verrenkungen des Schultergelenks **556**, des Hüftgelenks 97, des Ellenbogengelenks 88, des Schlüsselbeins 68, des Fusses 46, des Daumen 45, des Handgelenks 40, der Finger (mit Ausschluss des Daumen) 21, des Kniegelenks 19, des Unterkiefers 15, der Kniescheibe 7, der Wirbelsäule 7. Verrenkungen anderer Gelenke sind nur ganz vereinzelt aufgeführt.

Nach einer Zusammenstellung von E. Blasius (Deutsche Klinik, 1870, No. 43)

kommen auf 100 Schulter-Verrenkungen, etwa 35 des Ellenbogengelenks, 21 des Oberschenkels, 12 des Schlüsselbeins, 10 des Radius, 7 des Daumen, 6 des Fusses.

Im Allgemeinen scheinen (nach fremden und eigenen Erfahrungen) Verrenkungen 10mal seltener zu sein, als Knochenbrüche.

Als prädisponirend sind ferner gewisse krankhafte Zustände der Bänder und Muskeln zu betrachten. Durch Erschlaffung der Bänder und durch Continuitätstrennung derselben (durch frühere Luxation desselben Gelenkes, anderweitige Zerreissung oder entzündliche Auflokerung der Bänder, Gelenkwassersucht) werden Verrenkungen begünstigt. Erschlaffung der Muskeln prädisponirt zur Verrenkung von solchen Gelenken, an denen Muskeln zur Befestigung der Gelenk-Enden wesentlich beitragen (wie z. B. am Schultergelenk). Anderer Seits soll eine besonders kräftige Muskulatur Verrenkungen begünstigen, namentlich bei gleichzeitiger Schwäche der Gelenkverbindungen; jedoch sind Menschen mit stark entwickelten Muskeln hauptsächlich wohl deshalb häufiger Verrenkungen ausgesetzt, weil sie sich mehr als andere solchen Beschäftigungen unterziehen, bei denen die Gelegenheit zur Entstehung von Verrenkungen sich darbietet. Hierauf beruht es auch zum grössten Theil, dass Verrenkungen häufiger bei Männern als bei Frauen, häufiger im mittleren als im Greisen-Alter, häufiger bei Erwachsenen als bei Kindern beobachtet werden.

In der frühesten Kindheit kommen traumatische Luxationen gar nicht vor; bis zum 10. Jahre sind sie noch sehr selten. Unter mehr als 500 traum. Verrenkungen habe ich nur 3 bei Kindern gesehen, welche das 10. Jahr noch nicht erreicht hatten. Dies erklärt sich aus der grossen Stärke und Elasticität der Bänder und Knorpel. Es entsteht leichter eine Epiphysentrennung, als eine Verrenkung. Vgl. pag. 392, und Hueter, l. c. I. pag. 356.

Gelegenheits-Ursachen. Die Kraft der Muskeln (der Muskelzug) allein vermag eine Verrenkung (z. B. des Unterkiefers) hervorzubringen. In manchen Fällen wird die Verrenkung durch Muskelzug vorbereitet oder, nachdem sie durch äussere Gewalt eingeleitet ist, vollendet. Zuweilen bedingt eine gewisse Stellung des Gelenkes, in welche es willkürlich oder unwillkürlich versetzt worden ist, eine specielle Prädisposition. Die eigentliche Veranlassung ist aber doch in der Mehrzahl der Fälle eine mechanische Gewalt. So wird z. B. der Oberarm durch die Zusammenziehung des Deltamuskels in eine für seine Verrenkung besonders günstige Stellung gebracht. Findet in dieser Stellung ein Fall auf den Ellenbogen statt, so dass dieser vorübergehend das Punctum fixum für den durch das Oberarmbein gebildeten Hebelarm wird, so weicht der Oberarmkopf, welcher jetzt das bewegliche Ende des Hebels ausmacht, unter dem Zuge des

Pectoralis major und Latissimus dorsi nach Unten und Vorn aus, so dass diese Muskeln die Verrenkung vollenden, welche der Deltamuskel vorbereitet hatte. Viele haben jedoch den Muskeln bei der Entstehung der Verrenkungen eine zu grosse Rolle zugetheilt, besonders Boyer. Nach seiner Lehre handelt es sich bei jeder Verrenkung um eine primitive und eine consecutive Verschiebung (vgl. pag. 695): erstere kann sowohl durch Muskelzug, als auch durch äussere Gewalt veranlasst werden, letztere nur durch Muskelzug. Dieser Lehre hat Roser[1]) sich insofern angeschlossen, als er annimmt, der Gelenkkopf werde gewöhnlich (namentlich bei Verrenkungen im Hüftgelenk) durch nachfolgende Bewegungen in eine secundäre Stellung gebracht, was gewiss für viele Fälle auch an anderen Gelenken zutrifft.

Die mächtigsten und wichtigsten Veranlassungen der Verrenkungen sind äussere Gewalten, welche den Widerstand der Gelenkbänder zu überwinden, Muskeln zu zerreissen, auch Knochen zu zerbrechen vermögen. Diese mechanischen Einflüsse sind hauptsächlich von zweierlei Art: 1) Stoss, Zug, Drehung, durch welche die Gelenkbänder zerrissen, die Gelenkflächen gewaltsam von einander entfernt werden; 2) Fall auf eine Extremität, wobei ein Theil derselben durch den Fussboden aufgehalten wird, während der oberhalb des nächsten oder nächstfolgenden Gelenkes liegende Knochen mit der ganzen Gewalt des in seiner Wucht durch die Schnelligkeit des Falles gesteigerten Körpergewichts vorwärts getrieben wird. — Bei der ersten Reihe wirkt die Gewalt direct auf eins der Gelenk-Enden oder auch wohl auf beide in der Nähe des Gelenkes ein[2]). Weil es sich hierbei um directe Einwirkung der Gewalt mindestens auf das eine Gelenk-Ende handelt, nennt man die durch solchen Mechanismus entstandenen Verrenkungen schlechtweg directe. Dabei sind die Gelenkbänder immer in hohem Grade zerrissen; die Gegend des getroffenen Gelenk-Endes zeigt deutlich die Spuren der Quetschung. Von allen Verrenkungen sind diese am Häufigsten mit Fractur complicirt; sie sind die gefährlichsten, aber auch die seltensten. — Bei der zweiten Reihe wirkt die Gewalt auf das dem verrenkten entgegengesetzte Ende des Knochens. Der Winkel, in dem die Gelenk-Enden zusammenstossen, wird auf's Aeusserste vergrössert oder verkleinert, die Spannung der Gelenkbänder daher auf's Aeusserste gesteigert, — bis zur Zerreissung,

[1]) Zur Revision der Verrenkungslehre, Wunderlich's Archiv 1857, Heft 1.

[2]) Verrenkungen der Art kann man an der Leiche ohne Schwierigkeit nachahmen. Lässt man z. B., während der Oberschenkel auf einem Tische ruht, den Unterschenkel frei hängen, erhebt dann die Ferse und führt einen kräftigen Schlag auf das obere Ende der Tibia, so kann man eine Verrenkung im Kniegelenk erzeugen.

wo dann, unter dem Einflusse einer selbst geringfügigen Gewalt am entgegengesetzten Ende des Knochens, durch Hebelbewegung die Verschiebung erfolgt. Die auf solche Weise entstehenden Verrenkungen nennt man indirecte; sie sind bei Weitem häufiger als die directen.

Die Wichtigkeit und Häufigkeit der Hebelwirkungen beim Entstehen einer Verrenkung hat namentlich Hueter (l. c.) hervorgehoben. Vgl. auch „Distorsion“, pag. 688, und die bei den einzelnen Luxationen weiterhin zu gebenden Erläuterungen.

**Varietäten** der Verrenkungen unterscheidet man, je nach dem Grade (der Ausdehnung) der Verschiebung und je nach den neuen Verhältnissen, in welche der Knochen getreten ist.

Haben die zusammengehörigen Gelenkflächen einander nicht vollständig verlassen, sondern berühren sich noch zum Theil, so nennt man die Verrenkung eine unvollständige, Luxatio incompleta, s. Subluxatio, im Gegensatz zur Luxatio completa, bei welcher gar keine Berührung zwischen den beiderseitigen Gelenkflächen mehr stattfindet. Unvollständige Verrenkungen kommen besonders an solchen Gelenken vor, in denen grosse breite Knochenflächen mit einander in Berührung stehen. Umgekehrt verhält es sich bei den Arthrodien, an welchen schon Hippokrates und in neuerer Zeit noch Desault unvollständige Verrenkungen sogar gänzlich leugneten [1]).

Bei vollständigen Verrenkungen bleibt die Verschiebung der Gelenk-Enden, was den Grad und die Richtung betrifft, später nicht immer dieselbe, wie unmittelbar nach der Verletzung. Man unterscheidet deshalb primäre und consecutive Verschiebung. Es ist allerdings möglich, dass ein verrenkter Gelenkkopf durch die äussere Gewalt an eine Stelle geschoben wird, an welcher ihn der Muskelzug oder anderweitige Verhältnisse nicht verbleiben lassen; aus einer Verrenkung nach Unten kann auf diese Weise zuletzt eine Verrenkung nach Oben werden (Boyer). Bedenkt man aber, wie wenig die Spannung der Muskeln und die Anordnung der die einzelnen Gelenke umgebenden Gebilde eine solche Vertheilung der Verschiebung auf zwei Momente wahrscheinlich machen, so kommt man zu der Ansicht, dass in der Mehrzahl der Fälle der verrenkte Gelenktheil an der Stelle, an welche er im Moment der Verrenkung selbst verschoben wurde, auch verbleibt.

Man unterscheidet frische und veraltete (Luxatio recens und inveterata), einfache und complicirte, auch einfache und doppelte Verrenkungen. Veraltet nennen wir eine Verrenkung, sobald die durch die Verletzung erregte acute Entzündung abgelaufen ist. Frisch ist sie also nicht blos in den ersten Stunden ihres Be-

[1]) Vgl. Boyer, Maladies chirurgicales, Tom. IV. pag. 22.

stehens, sondern auch noch während der, meist mehrere Tage andauernden Reactions-Periode. Jedoch wird es mit diesen Unterscheidungen nicht immer so streng genommen.

**Benennung der Verrenkungen.** Man spricht von Verrenkungen nach Oben, nach Unten, nach Innen, nach Aussen, nach Vorn, nach Hinten, je nach der Richtung, in welcher der verrenkte Knochen verschoben ist. Welcher ist aber der verrenkte Knochen? Man antwortet: „Als verrenkt ist derjenige Knochen zu betrachten, an welchem man zum Behufe der Reduction die Extension ausüben muss." Abgesehen von der sonstigen Mangelhaftigkeit dieser Bestimmung, wonach sollen wir uns in den keineswegs seltenen Fällen richten, wo gar keine Extension anzuwenden ist? — „Verrenkt", sagt man ferner, „ist derjenige Knochen, dessen Verschiebung eine Deformität bedingt." Zur Bildung der Deformität tragen aber gewöhnlich beide Gelenk-Enden bei. Ebenso schwierig durchzuführen ist die Benennung der Verrenkung nach demjenigen Knochen, welcher vorzugsweise verschoben ist, obgleich diese Bezeichnungsweise in manchen Fällen als die natürlichste erscheint. Um Verwirrungen zu vermeiden, muss

Fig. 91.




Fig. 92.



Fig. 93.



Fig. 91 zeigt eine Verrenkung des Vorderarms — denn der Vorderarm ist weiter entfernt vom Schädel, als der Oberarm — und zwar nach Hinten, d. h. gegen die hintere Fläche des Oberarms. — Fig. 92 Verrenkung des Oberschenkels nach Hinten und Oben. — Fig. 93 (sogenannte) Verrenkung des Körpers des Brustbeins nach Vorn und Oben, d. h. auf die vordere Fläche des Manubrium sterni (vgl. pag. 416).

man die Benennung nach einem bestimmten Princip durchführen, und es ist sehr zu bedauern, dass in dieser Beziehung zwischen den Wundärzten der verschiedenen Länder keine vollständige Uebereinstimmung herrscht. In Deutschland bezeichnet man in der Regel denjenigen Knochen als den verrenkten, welcher vom Schädel oder von der Medianebene am Weitesten entfernt ist, und benennt die Richtung der Verrenkung nach derjenigen Fläche des dem Schädel oder der Medianebene näher gelegenen Knochens, gegen welche hin der verrenkte Knochen verschoben wurde. Vgl. Fig. 91, 92, 93.

## Anatomische Veränderungen bei der Verrenkung.

1) Die knöchernen Gelenk-Enden erleiden mit der Verrenkung zugleich oft eine Continuitätstrennung. Solche complicirende Fracturen erfolgen durch Zerschmetterung oder durch Abreissen eines Knochenstücks und zwar vorzugsweise bei älteren Leuten, deren Knochen brüchig und deren Bänder fest sind. So bricht z. B. der Malleolus externus bei einer Verrenkung des Fusses nach Aussen (d. h. wenn sich die obere Fläche des Talus nach Aussen wendet) durch Abreissen, bei einer Verrenkung nach Innen durch Zermalmung. In ähnlicher Weise entstehen Brüche der Tubercula des Humerus und des Gelenkrandes der Scapula bei Schulter-Verrenkungen.

Der durch die Verrenkung in neue Umgebungen versetzte Knochen geht mit diesen alsbald auch neue Verbindungen ein. Meist wurde er in seiner Bewegung erst durch einen anderen Knochen aufgehalten. Es treten somit zwei Knochen in Berührung, welche nicht hierzu bestimmt sind. Darauf beruhen die Veränderungen, welche bei veralteten Verrenkungen sowohl der verrenkte Knochen selbst, als auch derjenige, mit welchem er abnormer Weise in Berührung getreten ist, darbieten. Der Druck, welchen diese Knochen gegen einander ausüben, bedingt eine Entzündung beider, welche zur Resorption an der Stelle des Druckes und zur Knochen-Neubildung in der nächsten Umgebung führt. So kann unter der fortdauernden Wirkung des Muskelzuges der verrenkte Gelenkkopf in dem Knochen, gegen welchen er sich anstemmt, eine Vertiefung, gleichsam eine neue Gelenkhöhle erzeugen, während er selbst abgeflacht und in seinem Umfange verringert wird. Die neue Gelenkhöhle entsteht aber nicht blos auf Kosten des Knochens, welchem sie angehört; vielmehr liegt nur ein Theil ihrer Tiefe in der Dicke desselben, ein grosser Theil ihres Umfanges wird von Osteophyten gebildet, welche den Gelenkkopf mehr oder weniger vollständig umfassen. Die von dem verrenkten Gelenk-Ende verlassene, ursprüngliche Gelenkhöhle oder Gelenkfläche wird

nach und nach immer kleiner, weicht immer mehr von ihrer Form ab und verliert dadurch nach längerer Zeit gänzlich die Fähigkeit, den verrenkten Knochen wieder aufzunehmen.

Fig. 94.

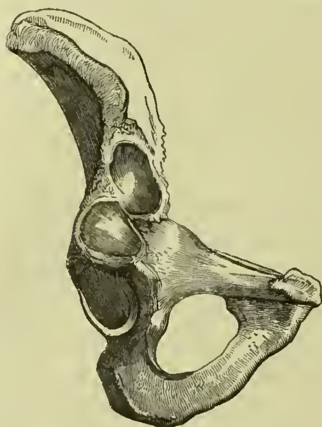


Fig. 94. Hüftbein, an welchem eine Verrenkung des Oberschenkelkopfs nach Oben bestand. Die unterste Vertiefung ist die ehemalige (bereits bedeutend abgeflachte) Pfanne, die mittlere nahm den grossen Trochanter, die oberste den verrenkten Schenkelkopf auf.

Sowohl die Befestigung des verschobenen Gelenk-Endes in einer neugebildeten Gelenkhöhle, als auch die Verkleinerung und Ausfüllung der alten Gelenkhöhle erschweren die Einrenkung einer veralteten Luxation.

2) Die Gelenkknorpel werden bei der Entstehung von Verrenkungen durch die gewaltsame Reibung und Quetschung oft abgerissen. Zuweilen werden sie durch die nachfolgende Entzündung abgelöst oder zerstört. Sie werden selten vollständig, meist nur durch Fasergewebe ersetzt. Wo sie ganz und dauernd verloren gegangen sind, verdichtet sich das blossgelegte und demnächst entzündete Knochengewebe (vgl. pag. 626).

3) Die Bänder. Das Kapselband zerreisst immer, sofern es nicht durch vorausgegangene Krankheiten eine Ausweitung oder Erschlaffung erlitten hat, — mit Ausnahme gewisser unvollständiger oder unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen bestehender Verrenkungen. Der Kapselriss findet sich nicht immer auf derjenigen Seite des Gelenkes, nach welcher die Verschiebung erfolgt ist. Gewöhnlich bleiben einzelne Hülfsbänder und erhebliche Theile des Kapselbandes unversehrt; diese üben dann einen beträchtlichen Einfluss auf die Richtung der Verschiebung, die Stellung des verrenkten Gliedes und die Befestigung des verschobenen Gelenk-Endes an seinem neuen Aufenthaltsorte aus. Im Allgemeinen ist der Riss im Kapselbande hinreichend gross, um den verrenkten Knochen heraustreten zu lassen. Dennoch kann der Rücktritt durch denselben Riss schwierig und sogar unmöglich werden, wenn die Ränder desselben durch Blutergüsse und Exsudat verdickt, oder wenn sie in einer nicht entsprechenden Richtung gespannt sind. Auf dies letztere Verhältniss ist von therapeutischer Seite besonders Gewicht zu legen. Die Hülfsbänder der Gelenke zerreissen viel seltener, als das Kapselband. Statt einfach zu

zerreissen, nehmen sie bei ihrer Ablösung häufig ein Stück der oberflächlichen Knochenschicht mit sich fort. Vgl. pag. 697.

4) Muskeln und Sehnen. Die das Gelenk umgebenden Muskeln werden theils erschlafft, theils gespannt, theils zerrissen oder gequetscht. Die Zerreissung erfolgt gewöhnlich an der Uebergangsstelle zwischen Sehne und Muskel, zuweilen auch an der Insertion der Sehne. Manchmal fand man Muskel-Zerreissung in grosser Entfernung von der Verrenkung; Bonnet z. B. sah Zerreissung der Bauchmuskeln bei einer Verrenkung der Wirbelsäule. Zuweilen wird der verschobene Gelenkkopf zwischen zwei Sehnen oder Muskeln wie in einem Knopfloch eingeklemmt; je mehr diese Muskeln gespannt werden, desto beträchtlicher wird die Einklemmung des Gelenkkopfes. Bei längerem Bestehen der Verrenkung werden sowohl die gespannten, als auch die erschlafften Muskeln in ihrem Gewebe krankhaft verändert. Das eigentliche Muskelgewebe schwindet unter vorwiegender Entwickelung von Fett- oder Bindegewebe. Auf diese Weise gehen die Muskeln ihrer Contractilität verlustig und verstärken fernerhin blos die neuen bandartigen Verbindungen, welche den verrenkten Knochen umgeben. Bei ausgebreiteter Entzündung und besonders, wenn die Knochen verletzt waren, kann sich die Knochen-Neubildung bis auf und bis in die Muskeln fortsetzen. Bei veralteten Luxationen können die pathologisch veränderten Muskeln und Sehnen der Reduction ein beträchtliches Hinderniss entgegensetzen und auch, wenn diese gelingt, als starre, nicht mehr contractile Stränge, die Brauchbarkeit des Gliedes beeinträchtigen.

5) Gefässe und Nerven. Ohne Zerreissung von Gefässen ist eine Verrenknng nicht möglich; daher Sugillationen an dem und Blutergüsse in dem Gelenk. Selten werden grosse Gefässe verletzt, wenn solche auch in der Nachbarschaft des Gelenkes liegen. Die Beweglichkeit und Elasticität derselben gestattet beträchtliches Ausweichen und bedeutende Dehnung. Auch grössere Nervenstämme werden selten bei Verrenkungen zerrissen oder gezerrt. — Häufiger kommt es zu solchen Nebenverletzungen durch allzu gewaltsames Ziehen bei der Einrenkung. — Eine vorübergehende Lähmung kann auch durch heftige Erschütterung veranlasst werden.

6) Die äussere Haut kann entweder im Augenblicke der Verrenkung selbst (durch directe Einwirkung der äusseren Gewalt oder durch ein hervortretendes Gelenk-Ende) zerrissen oder später durch Ulceration durchbrochen werden. In dem einen, wie in dem anderen Falle tritt die Luxation in die Reihe der gefährlichsten Verletzungen. Eine Verrenkung mit Durchbohrung der Haut ist, wenn

sie auch sonst noch so einfache Verhältnisse darböte, immer eine „complicirte“ im schlimmsten Sinne; denn, ausser den, vielleicht an sich bedenklichen Zerreissungen der Weichtheile kommt, als ein besonderer Nachtheil, noch der Eintritt der Luft in die Gelenkhöhle hinzu, durch welchen der Heilungsvorgang im höchsten Grade gestört wird. — Vgl. „Complicationen der Verrenkungen“, pag. 709.

**Heilungsvorgang.** Sehr selten kehren verrenkte Gelenk-Enden in Folge eines zufälligen oder doch nicht in dieser Absicht angebrachten Druckes oder Stosses in ihre normale Stellung zurück.

Nélaton sah eine Verrenkung des Unterkiefers zurückgehen, während er mit der Untersuchung derselben beschäftigt war. Malgaigne berichtet sogar von der spontanen Reposition einer 8 Tage alten Unterkiefer-Verrenkung, die vorher einem Repositions-Versuch widerstanden hatte. Nach Lafosse ging eine seit 6 Tagen bestehende Schenkelverrenkung zurück, als man den chloroformirten Kranken in die zur Reduction erforderliche Lage bringen wollte.

Selten gelingt auch die Reposition dem Kranken selbst. Meist handelt es sich dabei um recidivirende Verrenkungen, die eine schlaffe Kapsel oder einen weit klaffenden (unvollkommen verheilten) Kapselriss voraussetzen lassen.

Schon Hippokrates erwähnt, dass „Manche leicht die Schulter verrenken und den Oberarmkopf mit der anderen Hand wieder an seine Stelle schieben können“.

Wenn die Gelenk-Enden (in der grossen Mehrzahl der Fälle durch Kunsthülfe) wieder in ihre normale Stellung gebracht sind, so erfolgt die Heilung in ähnlicher Weise, wie nach Verstauchungen. Jedoch ist zur Wiederherstellung der Brauchbarkeit des Gelenkes bei Weitem mehr Zeit erforderlich, weil das Kapselband weit geöffnet ist, oft auch noch Sehnen und Muskeln gezerrt, gequetscht oder gleichfalls zerrissen, zuweilen Knochenstückchen abgerissen oder zermalmt sind. Diese Verletzungen heilen, wenn sie auch subcutan bestehen, doch immer erst in mehreren Wochen.

Bleiben die Gelenk-Enden in der fehlerhaften Stellung, welche sie durch die Verrenkung erhalten haben, so entwickelt sich um das beweglichere der beiden Gelenk-Enden ein neues Gelenk, eine Nearthrosis. Für diesen Vorgang sind zunächst die, pag. 697 u. f. beschriebenen Veränderungen der Knochen von grösster Bedeutung. Das „neue Gelenk“ wird aber in vielen Fällen auch durch Neubildung sowohl knorpeliger Ueberzüge (wenn auch nur mit der Structur der Faserknorpel), als auch einer Synovialkapsel vervollständigt, zu welcher letzteren in manchen Fällen Stücke der alten Synovialkapsel, welche mit dem Gelenk-Ende zugleich dislocirt wurden, die Grundlage abgeben mögen, während sie in anderen durch den Druck, welchen der verschobene Knochen auf das umgebende Bindegewebe ausübt,

in derselben Weise entsteht, wie „accidentelle Schleimbeutel" (vgl. Bd. I. pag. 481 u. f.).

**Symptome.** Im Augenblick der Ausrenkung behaupten manche Kranke das Gefühl einer Zerreissung an der Stelle des verrenkten Gelenkes gehabt, auch wohl ein Knacken gehört zu haben; alle beschreiben einen mehr oder weniger heftigen Schmerz, der besonders bei der Verrenkung von Charniergelenken sehr stark und bei directen Verrenkungen beträchtlicher sein soll, als bei indirecten.

In seltenen Fällen kann man die dislocirten Gelenk-Enden direct sehen oder fühlen. Auch kann in besonders schwierigen Fällen die Acupunctur benutzt werden um sich zu überzeugen, dass der Gelenkkopf nicht in der Gelenkhöhle sich befindet, und ob eine zweifelhafte Geschwulst wirklich der Gelenkkopf ist. Die gewöhnlich zu beachtenden objectiven Symptome beziehen sich auf die Veränderungen der Form, der Länge, der Richtung und der Beweglichkeit des Gliedes.

1) Die veränderte Form der Gelenkgegend fällt sogleich in die Augen, wenn man sie mit dem entsprechenden gesunden Gelenke vergleicht. Das sorgfältige Studium der normalen Verhältnisse am lebenden Menschen vermag in dieser Beziehung einen hohen Grad von Sicherheit zu geben. Die Erforschung der Formverhältnisse eines Gelenkes bezieht sich aber keineswegs blos auf die Besichtigung desselben, sondern schliesst zugleich eine genaue manuelle Untersuchung ein. Man sieht Vorsprünge und Vertiefungen an Stellen fehlen, wo sie vorhanden sein sollten, und bemerkt sie an Stellen, wo sie nicht sein sollten. Genauer entdecken die Finger die einzelnen Knochenvorsprünge, welche das Gelenk umgeben, oder die dislocirten Gelenk-Enden selbst in ihrer abnormen Stellung, die dann durch Messung ihrer relativen Entfernungen vollständig constatirt werden kann. Ist z. B. das Schultergelenk verrenkt, so erscheint die Schulter abgeflacht; man fühlt das hervorspringende Acromion und entdeckt unter demselben an der Stelle, an welcher das obere Ende des Humerus stehen sollte, eine Vertiefung, in deren Grunde die Gelenkfläche der Scapula gefühlt werden kann; der Gelenkkopf aber wird als eine harte Geschwulst in der Achselhöhle entdeckt. Diese Formveränderungen sind besonders bei ganz frischen und bei ganz veralteten Luxationen leicht zu erkennen. Einige Zeit nach der Ausrenkung entsteht durch den in und um die Gelenkhöhle erfolgenden Bluterguss, durch die schnell gesteigerte Absonderung von Synovia in der verletzten Gelenkkapsel, späterhin durch entzündliche Exsudation eine so beträchtliche Geschwulst, dass es für eine gewisse Zeit

schwer, sogar unmöglich werden kann, die charakteristischen Veränderungen in der Tiefe durch die geschwollenen Weichtheile hindurch zu fühlen.

Gewöhnlich betrifft die Deformität nicht blos das Gelenk, sondern den ganzen Körpertheil, namentlich das ganze Glied. Dies beruht theils auf der veränderten Richtung des verrenkten Knochens, theils auf der Haltung, welche der Kranke zur Erschlaffung der abnorm gespannten Theile unwillkürlich annimmt. Bei Verrenkungen im Schultergelenk z. B. sinkt das ganze Schultergerüst herab, bei Luxation des Oberschenkels die entsprechende Beckenhälfte; zugleich wird im letzteren Falle die Wirbelsäule nach der Seite der Verrenkung umgebogen und somit die ganze Körperhaltung verändert.

2) Die Länge des Gliedes ist bald vermehrt, bald vermindert. Die verschiedene Neigung des zunächst am Stamme befindlichen Knochens und die veränderte Richtung des entfernteren erschweren zuweilen die Schätzung der Länge des verrenkten Gliedes.

Diese Umstände, sowie fehlerhafte Art der Messung veranlassen oft Irrthümer; nicht selten sieht ein Arzt da eine Verkürzung, wo der andere eine Verlängerung findet. Wir werden das bei der Messung einzuschlagende Verfahren bei den einzelnen Luxationen, sofern es sich nicht von selbst ergiebt, genauer beschreiben.

3) Die Richtung des verrenkten Knochens muss nothwendig verändert sein; er steht immer mehr oder weniger schief; auch die Richtung und Lage der Muskeln erleidet Veränderungen.

So sieht man Fig. 91 (pag. 696) bei einer Verrenkung im Ellenbogengelenk den Triceps, welcher im normalen Zustande dem Oberarmbein parallel läuft, mit demselben einen Winkel bilden. — Fig. 92 zeigt bei einer Verrenkung des Os femoris die auffallend schiefe Stellung dieses Knochens.

4) Die Beweglichkeit des verrenkten Gelenkes kann, namentlich auf frischer That, vermehrt sein bei Verrenkungen, welche mit sehr ausgiebiger Zerreissung der Bänder oder Fractur der Gelenkränder complicirt sind. In den meisten Fällen aber ist von Anfang an jede Bewegung in dem verletzten Gelenke dem Kranken nicht blos erschwert und schmerzhaft, sondern unmöglich, indem die betreffenden Knochen durch die in abnormer Richtung wirkenden Muskeln und die unversehrt gebliebenen, durch die Dislocation auf's Aeusserste gespannten Theile des Kapselbandes fest gegen einander gepresst werden. — Passive Bewegungen sind fast immer in einiger Ausdehnung möglich, jedoch schmerzhaft.

**Differentielle Diagnose.** Verrenkungen können mit Quetschung und Verstauchung des Gelenkes, mit Knochenbrüchen in der Nähe des Gelenkes und mit Ablösung der Epiphysen verwechselt werden. In ganz frischen Fällen sind solche Verwechselungen bei

einiger Aufmerksamkeit stets zu vermeiden. Wenn beträchtliche Geschwulst entstanden ist, wird die Unterscheidung zuweilen schwierig. Jedoch führt eine genaue Untersuchung auch hier zum Ziele. Bei Quetschungen und Verstauchungen sind Länge und Richtung des Gliedes sowie auch die Stellung der Gelenkvorsprünge unverändert; die Geschwulst entwickelt sich nicht so schnell, wie bei einer Verrenkung, und es ist daher längere Zeit noch möglich, die Gelenkvorsprünge an ihrer normalen Stelle zu entdecken. Bei Knochenbrüchen in der Nähe von Gelenken findet sich gleichfalls die normale Stellung der Gelenkvorsprünge gegen einander; die Länge der Extremität bleibt dieselbe, man mag ihr diese oder jene Stellung geben, während man bei einer Verrenkung verschiedene Maasse erhält, je nachdem man die Extremität in diese oder jene Stellung bringt. Besteht Verkürzung, so kann dieselbe bei einer Fractur durch Extension vorübergehend ausgeglichen werden; sie kehrt aber sogleich zurück, wenn die Extension nachlässt. Bei einer Luxation kann die vorhandene Verkürzung nur durch einen solchen Eingriff beseitigt werden, welcher zugleich die Einrenkung bewirkt, mit deren Gelingen dann die normale Länge und Richtung definitiv hergestellt ist. Bei einem Bruche des Gelenk-Endes findet sich die grösste Deformität in der Nähe des Gelenkes, bei einer Luxation in der Gegend des Gelenkes selbst. Kann man deutliche Crepitation wahrnehmen, so sind damit in der Regel alle Zweifel beseitigt. Jedoch ist nicht zu vergessen, dass Fractur und Luxation neben einander bestehen können und dass auch bei Verrenkungen durch Reibung des verrenkten Gelenkkopfes an der Oberfläche eines anderen Knochens, oder auch durch Verschiebung einer dislocirten Sehne Crepitation entstehen kann. Letztere ist freilich von der, den Fracturen eigenthümlichen Crepitation bei gehöriger Aufmerksamkeit zu unterscheiden; es ist nicht das rauhe, harte Reibegeräusch, sondern einem Knirschen ähnlich, wie es durch Reiben von Porcellanscherben oder durch Kneten von trockenem Stärkemehl entsteht. Diese Art der Crepitation findet sich bei der Ablösung einer Epiphyse allerdings auch; aber von einer solchen kann nur bei jugendlichen Individuen die Rede sein (vgl. pag. 392 u. f.).

In manchen Fällen trägt der Bericht des Verletzten oder zufälliger Zeugen über den Vorgang der Verletzung zur Aufklärung bei.

Grosse Erleichterung für die Diagnose der Verrenkungen gewährt die Betäubung mittelst Chloroform, durch welche nicht blos die Schmerzhaftigkeit der Untersuchung, sondern auch ein grosser Theil der Schwierigkeiten für den Arzt wegfällt. Man wird zu diesem Hülfs-

mittel um so mehr greifen, als es zugleich die, stets möglichst bald einzuleitende Behandlung in jedem Fall erleichtert.

Wenn man auch mit Roser (l. c.) als das wesentliche Hinderniss der Einrenkung Enge und Lage des Kapselrisses und nicht Muskelspannung betrachtet, und die Schwierigkeit der Einrichtung allein darin sucht, dass es nicht gelingt, dem Gelenkkopf eine dem Kapselriss entsprechende Stellung zu geben; so muss man doch den practisch bewährten Nutzen der Chloroform-Betäubung auch von theoretischer Seite anerkennen. Denn daran, dass es nicht gelingt, den Gelenkkopf in eine entsprechende Stellung zum Kapselriss zu bringen, ist eben die Spannung der Muskeln oft wesentlich schuld. — Die früher zum Behuf der Muskel-Erschlaffung angewandten, barbarischen „Ekelkuren" (Brechweinstein in refracta dosi bis zur entsetzlichsten Wirkung nach Oben und Unten) und Aderlässe (an beiden Armen zugleich) bis zur Ohnmacht sind mit Recht der Vergessenheit verfallen.

**Prognose.** Verrenkungen sind im Allgemeinen nicht lebensgefährlich, können es aber durch ihre Complicationen werden. Wird die nöthige Kunsthülfe nicht geleistet, so ist späterhin die Brauchbarkeit des verrenkten Gelenkes in mehr oder weniger hohem Grade beeinträchtigt, je nachdem dasselbe zu ausgedehnten oder nur zu unbedeutenden Bewegungen bestimmt war. Ganz anders gestaltet sich die Prognose bei zweckmässiger Behandlung. Erfolgt diese frühzeitig, so kann bei einer nicht complicirten Verrenkung immer vollständige oder doch nahezu vollständige Wiederherstellung der Brauchbarkeit des Gelenkes, und somit der Extremität, erwartet werden. Bei veralteten Verrenkungen ist die Aussicht auf Wiederherstellung der Function durch Kunsthülfe um so geringer, je länger die Verrenkung bereits bestand.

Die **Behandlung** der Verrenkungen besteht, abgesehen von Complicationen, in: 1) der Einrenkung (Reductio), 2) der Erhaltung des Gelenkes in der ihm durch die Einrenkung wiedergegebenen normalen Stellung (Retentio) und 3) der Wiederherstellung seiner Beweglichkeit (durch passive, später auch active Bewegungen desselben).

Die Einrenkung muss, mit Ausnahme der Fälle, in denen bereits eine heftige Entzündung eingetreten (und noch nicht abgelaufen) ist, möglichst bald, nachdem man die Verrenkung erkannt hat, vorgenommen werden. Zu ihrem Gelingen ist erforderlich, dass der Gelenkkopf (d. h. das wesentlich verschobene Gelenk-Ende) in eine solche Stellung zu der Oeffnung in der Gelenkkapsel gebracht werde, dass er möglichst leicht durch dieselbe an seine normale Stelle, sei es durch den Zug der Muskeln, sei es durch äusseren Druck zurückkehren kann. Dies wird im Allgemeinen am Leichtesten gelingen, wenn man den Gelenkkopf genau auf demselben Wege, auf

welchem er die Gelenkkapsel verlassen hat, in dieselbe zurückführt. Oft aber ist dieser Weg (d. h. der Luxations-Mechanismus) im einzelnen Falle schwer zu erkennen, oft stellen sich auf diesem Wege dem Gelenkkopfe Hindernisse entgegen (Reductions-Hindernisse). Zunächst ist die normale oder durch Reizung oder auch Entzündung gesteigerte Zusammenziehung der Muskeln zu überwinden, demnächst bald dieser, bald jener Knochenvorsprung, über den der Gelenktheil durch die äussere Gewalt hinweggetrieben wurde und den er auf dem Rückwege desto schwieriger passirt, weil er jetzt nicht blos durch den Luftdruck (wie früher gegen die ihm entsprechende Gelenkfläche, so nun gegen den abnormen Nachbar), sondern auch durch die gespannten Theile des Kapselbandes und die umgebenden Muskeln gegen ihn angepresst wird; überdies können auch noch eigenthümliche Einklemmungen und Hemmungen des Gelenkkopfes durch Interposition von Muskelbäuchen, Sehnen und Stücken des Kapselbandes stattfinden, und der Kapselriss, welcher für den Austritt des Gelenkkopfes hinreichend gross war, kann schwer wieder aufzufinden oder in Folge der Spannung zu eng sein, um den Rücktritt zu gestatten.

Je nach der Art des Reductions-Hindernisses bedarf es bald blos milderer, bald gewaltsamerer Eingriffe, um die Reduction zu bewirken.

In die Reihe der ersteren (*méthodes de douceur,* Malgaigne) gehören: 1) der directe Druck auf das verrenkte Gelenk-Ende, mit welchem man in frischen Fällen oft ohne alle Gewalt zum Ziele gelangt, 2) die Rotations- und 3) die Hebelbewegungen, welche beide freilich, unter dem Scheine der Milde, die Entfaltung grosser Kraft gestatten.

Malgaigne unterscheidet von dem Druck und von den Hebelbewegungen noch besonders die Methode des Stosses (*impulsion*), und die Methode der Auslösung (*dégagement*), welche sich jedoch theils auf Druck, theils auf Hebelbewegungen reduciren lassen. — Eine genauere Beschreibung dieser Einrichtungs-Methoden kann zweckmässig erst bei den einzelnen Gelenken gegeben werden, da deren specielle Beschaffenheit wesentlich maassgebend ist für die Art der Ausführung.

Bevor man genauere Kenntnisse über die Entstehungsweise der einzelnen Verrenkungen hatte, war die gewaltsame Extension die allgemein herrschende Methode. Sie setzte, wie bei der Einrichtung der Knochenbrüche, die Contra-Extension voraus und wurde meist, wenn es gelungen war, den Gelenkkopf durch Ziehen an dem peripherischen Theile der Extremität in die Gegend des Kapselrisses zu bringen, durch directen Druck auf den Gelenkkopf vervollständigt. Somit bestand die Einrenkung, wie die Einrichtung der Knochenbrüche, aus 3 Acten: Extension, Contra-Extension und Coaptation. Freilich wurde dabei von

allen einsichtigen Wundärzten bemerkt, dass sie manchmal durch „blosse Coaptation“ gelinge, d. h. durch directen Druck.

Die Extension, deren man auch heut zu Tage selbst in frischen Fällen nicht immer entbehren kann, wird mit den Händen, oder mit Hülfe von Maschinen ausgeübt. Oft reichen die Hände zum Behufe der Extension vollkommen aus, in manchen Fällen sind sie sogar das zweckmässigste Extensionsmittel. Sobald man eine grössere Gewalt anwenden, insbesondere mehrere Gehülfen zugleich ziehen lassen oder der Maschinen sich bedienen will, ist die Anwendung von Schlingen nothwendig, welche aus zusammengelegten Handtüchern, Tischtüchern u. dgl. hergestellt werden.

Man faltet die anzuwendenden Tücher in der Weise, dass sie dicke Binden (Longuetten) von 4 bis 6 Finger Breite und 1 bis 2 Meter Länge darstellen. Die Mitte einer solchen Binde wird um den Theil gelegt, an welchem die Extension ausgeübt werden soll; die Enden werden auf der entgegengesetzten Seite gekreuzt, wieder zurück und dann der Achse des Gliedes parallel abwärts geführt, an der Kreuzungsstelle aber und noch ein Stück weiter hinab durch eine in Cirkeltouren anzulegende Rollbinde genau befestigt. An den beiden Enden der Schlinge wird demnächst die Extension ausgeübt. — Man kann auch umgekehrt die Enden (Köpfe der Longuetten) befestigen und am Mittelstück ziehen. Dann legt man beide Köpfe der Achse des Gliedes parallel auf verschiedene Seiten desselben, umwickelt sie mit Cirkeltouren, schlägt die äussersten Enden um und umwickelt diese nochmals. — Bei Empfindlichen legt man auf die Haut zuerst mehrfache Touren einer Flanellbinde. Abgehärtete Haut erträgt auch einfache Umschnürung mit einem Tuche.

Die Frage, ob man möglichst nahe oder möglichst entfernt von dem verrenkten Gelenke die Extension ausüben müsse, hängt innig mit derjenigen zusammen, ob man die dem verrenkten zunächst gelegenen Gelenke beugen oder strecken solle. In der grossen Mehrzahl der Fälle ist die gebeugte Haltung vorzuziehen. Die hierauf bezüglichen Erörterungen sind aber nur unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse verständlich, kommen auch nur bei Schulter- und Hüftgelenks-Verrenkungen in Betracht.

Die Contra-Extension wird möglichst nahe an dem verrenkten Gelenke und in solcher Weise ausgeübt, dass der betreffende Gelenktheil möglichst sicher festgestellt werden soll. Schlingen, welche in der eben angegebenen Weise um das Glied oder um den Rumpf geführt sind und entweder durch Gehülfen festgehalten oder an einem Pfosten, einem in der Mauer befestigten Ring u. dgl. ihren Halt finden, werden zu diesem Behufe angewandt.

Die Extension geschieht entweder in der Richtung der Achse des verrenkten Knochens, oder auch in entgegengesetzter Richtung. Sobald der Knochen durch den Zug beweglich geworden ist, sucht man ihn durch Druck und Zug in die Nähe des Kapselrisses zu bringen und seinen Eintritt in denselben zu bewirken. Dieser letzte Act erfolgt meist ohne besonderes Zuthun des Arztes, indem das am Kap-

selriss angelangte Gelenk-Ende durch die Zusammenziehung der umgebenden Muskeln plötzlich und mit einem „schnappenden Geräusch“ in seine normale Stellung zurückgeführt wird. Dies Geräusch, welches als charakteristisch für das Gelingen der Einrenkung betrachtet wird, fehlt aber nicht selten selbst bei frischen Verrenkungen, bei veralteten fast immer.

Nachdem die Einrenkung gelungen ist, besteht gewöhnlich zunächst keine Neigung zur Wiederverrenkung. Dennoch ist es nöthig, die Extremität für längere Zeit durch einen Verband zu befestigen, damit die zerrissenen Bänder und Muskeln, oft auch abgelöste Stücke des knöchernen Gelenkrandes, in entsprechender Stellung wieder zusammenheilen. Vor der dritten Woche dürfen keine activen Bewegungen in dem verrenkten Gelenke gemacht werden, wenn man nicht etwa überzeugt ist, dass das Kapselband unversehrt geblieben war.

Auf die Frage, bis zu welcher Zeit die Reduction einer Verrenkung noch möglich sei, lässt sich im Allgemeinen gar nicht antworten, da die in Rechnung zu ziehenden Verhältnisse nicht blos je nach den verschiedenen Gelenken, sondern auch an jedem einzelnen Gelenke höchst mannigfaltig sind. — Oft gelingt es bei einer veralteten Luxation, den Gelenkkopf wieder flott zu machen, aber die Gelenkhöhle, in welche der Gelenkkopf zurückgebracht werden soll, hat sich inzwischen ausgefüllt oder doch in solchem Grade verengt, dass ein räumliches Missverhältniss zwischen beiden Theilen besteht. Allerdings geschieht dies nicht so schnell, wie man früher annahm; aber dies Hinderniss ist doch oft genug von grosser Bedeutung. Eine weitere Schwierigkeit bedingt die Verkürzung der Muskeln, welche im Zustande der Contractur selbst beträchtlicher Gewalt Widerstand leisten. Man hat sie subcutan durchschnitten, was aber die Brauchbarkeit des Gliedes gefährdet, da die durchschnittenen Muskeln nicht immer wieder brauchbar werden. Mehr ist, sofern dieselben nur noch nicht fibrös entartet sind, von der Chloroform-Narkose zu erwarten (vgl. Abschnitt X. Cap. III). — Gefässe und Nerven sind oft in abnormer Weise festgeheftet; die Zerreissung dieser Befestigung kann gefährliche Folgen haben. — Das ganze verrenkte Glied wird gewöhnlich nach und nach atrophisch, insbesondere auch sein Skelet, welches einen hohen Grad von Brüchigkeit erreichen kann; deshalb sind denn auch, selbst unter den Händen geschickter Wundärzte, Knochenbrüche in Folge von Reductionsversuchen bei veralteten Luxationen beobachtet worden.

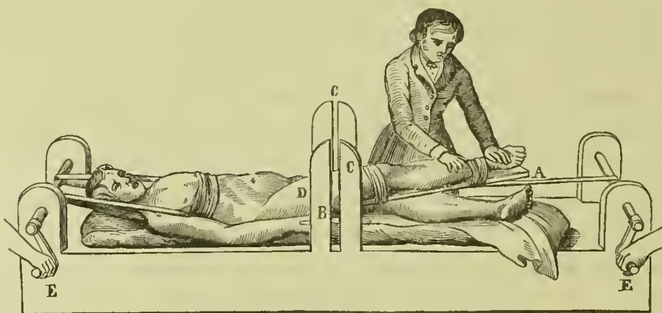
Mit Rücksicht auf diese Gefahren lehrte Asthley Cooper: „Bei einer Schulterverrenkung sind 3 Monate, bei einer Hüftverrenkung 2 Monate der äusserste Termin,

über welchen hinaus man niemals Einrenkungsversuche machen sollte, wenn es sich nicht etwa um sehr schlaffe Subjecte handelt. Versucht man bei muskelkräftigen Individuen die Einrenkung nach längerer Zeit, so hat man zu gewärtigen, dass auch im Falle des Gelingens die Nachtheile, welche aus der gewaltsamen Reduction erwachsen, den durch das Gelingen der Einrenkung erzielten Vortheil bei Weitem überwiegen."

Die Hülfsmittel, welche uns heut zu Tage zu Gebote stehen, vermindern freilich viele der früher gefürchteten Gefahren und lassen sonst als unübersteiglich geschilderte Schwierigkeiten glücklich überwinden. Schmerzhaftigkeit und Muskelspannung werden durch Chloroform beseitigt, Adhäsionen, welche das verrenkte Gelenk-Ende mit seinen neuen Nachbartheilen verbinden, durch oft wiederholte passive Bewegungen und Extensionen in der Chloroform-Narkose theils gelöst, theils in der Weise gedehnt, dass sie isolirte Stränge darstellen, die endlich ohne Gefahr subcutan (oder doch aseptisch) durchschnitten werden können. Trotz aller dieser Fortschritte ist dem Anfänger dennoch zu rathen, dass er auf diesem Felde lieber zu wenig, als zu viel wagen und — versprechen möge.

Das Verfahren bei der Reduction einer veralteten Verrenkung ist im Allgemeinen dasselbe, wie bei einer frischen, nur mit entsprechender Steigerung der anzuwendenden Kraft. Zu diesem Behufe kann man entweder die Zahl der Gehülfen, welche zum Ziehen benutzt werden, vermehren, oder Maschinen anwenden. Unter letzteren hat namentlich das Scamnum Hippocratis[1]) bis auf Paré und Heister Anwendung und Vervollkommnung gefunden; seit Desault wurden dann alle Einrenkungs-Maschinen verworfen

Fig. 95.




[1]) Fig. 95 zeigt diese von Hippokrates (Ausg. v. Littré, T. IV. pag. 47) angegebene Maschine, durch welche Extension und Contraextension „gradweise und je nach Belieben" gesteigert werden sollten. Das verrenkte Glied *D* ist auf einem Brette *A* befestigt; seine Richtung wird durch das Querholz *B*, welches zwischen den Strebepfeilern *CC* eingeklemmt ist, gesichert; bei *EE* wird durch Drehen an zwei Kurbeln Extension und Contraextension ausgeführt.

und in Frankreich erst durch Sédillot[1]) wieder eingeführt. Die Maschine, deren man sich jetzt in schwierigen Fällen gewöhnlich bedient, ist der Flaschenzug, an welchem man, nach Sédillot, einen Dynamometer anbringen kann, um sicher zu sein, dass man nicht mit zu grosser Kraft wirke[2]). Manche geben einer gewöhnlichen Winde mit Zahnrad und einspringender Stellfeder den Vorzug vor dem Flaschenzuge, weil die Wirkung gleichmässiger sei[3]). Die Extension kann mittelst dieser Apparate leichter, als mittelst der Hände, zu einem gefährlichen Grade gesteigert werden; es ist daher grosse Vorsicht bei ihrer Anwendung nothwendig. Ihr Vorzug besteht darin, dass die Extension in einem bestimmten Grade längere Zeit hindurch stetig fortgesetzt werden kann, was gerade bei veralteten Verrenkungen von grosser Bedeutung ist.

In der Regel hat man die Reduction sowohl der frischen, als auch der veralteten Verrenkungen in einer Sitzung, oder doch in wenigen, kurz auf einander folgenden zu erreichen gesucht. Wenn dies unter Aufwendung einer möglichst grossen Gewalt nicht gelingen wollte, so wurde die Einrenkung für unmöglich erachtet. Gustav Simon[4]) hat zuerst die allmälige Reduction mittelst, Monate hindurch wiederholter Extensionen, Bewegungen, subcutaner Durchschneidung der deutlich fühlbaren und durch die wiederholten Tractionen immer auf's Neue wieder fühlbar gemachten Stränge, welche den Gelenkkopf festhielten, mit glücklichem Erfolge ausgeführt. Dies langsamere, ungefährliche und voraussichtlich erfolgreichere Verfahren ist zu empfehlen, wenn eine veraltete Verrenkung den gewöhnlichen Reductionsversuchen nicht weichen will.

Wenn die Einrenkung einer veralteten Luxation durchaus nicht gelingt, so kann man oft, namentlich im Ellenbogengelenk, durch Resection eine bessere Beweglichkeit oder doch eine bessere Stellung und somit eine grössere Brauchbarkeit der Extremität erzielen. Vgl. Bd. IV. Abth. XXXV. Cap. II.

## Complicationen der Verrenkungen.

1) Heftige Quetschung und Entzündung. Jede Verrenkung ist mit einem gewissen Grade von Quetschung, mit Bluterguss in die Kapsel und in die Umgegend verbunden; auf jede folgt ein gewisser Grad von Entzündung. Bestehen aber die höheren Grade

[1]) Annales de la Chirurgie. Tom. II. pag. 2 und 129.
[2]) Vgl. Sédillot, Traité de méd. opératoire, Paris 1853.
[3]) Mennel-Schneider'scher Apparat. Vgl. pag. 354.
[4]) Prager Vierteljahrsschrift, 1852, Bd. III.

der Quetschung, welche in der Regel directe Gewalt voraussetzen lassen, so folgt leicht eine sich schnell ausbreitende Eiterung, welche sogar zum Tode führen kann. Der ganze Umfang des Gelenkes stellt dann eine harte, heisse, sehr schmerzhafte Geschwulst dar, die umliegenden Muskeln sind krampfhaft verkürzt, Bewegungen äusserst schmerzhaft oder ganz unmöglich. Ist in einem solchen Falle die Reduction auf frischer That versäumt worden, oder nicht gelungen, so muss man zunächst durch energische Anwendung der Kälte die Entzündung mässigen. Erfolgt aber die Einrenkung bald nach der Verletzung, bevor noch Entzündungs-Erscheinungen aufgetreten sind, so ist der Verlauf immer ein viel günstigerer, mag auch eine sehr heftige Quetschung stattgefunden haben.

2) Brand. Die das Gelenk zunächst umgebenden Weichtheile werden durch die dislocirten Knochen zuweilen nicht blos zerrissen, sondern zermalmt, direct mortificirt. In anderen Fällen sterben die Weichtheile in Folge der übermässigen Quetschung ab; dann tritt der Brand erst mehrere Tage nach der Verletzung auf. War bald nach der Verletzung die Einrenkung erfolgt, und beschränkt sich der Brand auf die oberflächlichen Theile, bleibt namentlich die Gelenkkapsel unversehrt, so kann bei sorgfältiger Behandlung das Glied noch erhalten werden. Erstreckt sich aber der Brand bis in die Gelenkhöhle, so ist die Resection nur in solchen Fällen ausführbar, wo die Zerstörung der das Gelenk umgebenden Weichtheile auf einen geringen Umfang beschränkt ist; im Uebrigen ist man auf die Amputation angewiesen, welche dann freilich oft unter so ungünstigen Umständen ausgeführt werden muss, dass auch auf sie keine grosse Hoffnung mehr gebaut werden darf.

3) Knochenbrüche. Die häufig bei Verrenkungen vorkommenden Ablösungen einzelner Theile des Gelenkrandes verhalten sich ähnlich, wie Zerreissungen der Bänder; das Band hat Widerstand geleistet und der Knochenvorsprung, an welchem es befestigt war, ist abgebrochen, eigentlich abgerissen. Solche Fracturen sind, obgleich sie die Entzündung steigern und den Heilungsprocess stören, keine bedenklichen Complicationen. Man könnte sogar glauben, die Verletzung werde dadurch weniger bedenklich, indem die einfache Fractur eine schnellere und zuverlässigere Heilung erwarten lasse, als die Zerreissung der Bänder. Aber die localen Verhältnisse sind einer vollständigen Heilung solcher Fracturen nicht günstig; namentlich lässt sich für genaue Aneinanderfügung der Bruchstücke nichts thuen; sie verheilen daher in der Regel nur durch fibröse Zwischensubstanz. Das Nichtanheilen solcher abgebrochenen Stücke

des Gelenkrandes begünstigt in hohem Grade das Recidiviren der Verrenkung[1]).

Ganz anders verhält es sich, wenn ein in der Nähe des Gelenkes bestehender oder gar in dasselbe eindringender Bruch durch die ganze Dicke des Knochens geht. Ein solcher Fall lässt immer eine ausserordentliche Gewalt voraussetzen, welche zuerst die Luxation und dann auch noch die Fractur erzeugt haben muss. Ausgedehnte und bedeutende Quetschungen werden dabei nie fehlen. — Durch unzweckmässige Reductionsversuche kann eine Verrenkung nachträglich mit Fractur complicirt werden. — In einzelnen Fällen wird die Reduction durch die Fractur erleichtert (z. B. durch Bruch des Pfannenrandes bei Verrenkungen des Oberschenkels), die Retention dagegen im höchsten Grade erschwert.

Die Behandlung besteht, wenn blos ein Theil des Gelenkrandes oder ein Fortsatz abgebrochen ist, nur in sorgfältiger Retention. Geht aber der Bruch durch die ganze Dicke eines Gelenk-Endes, so wird er zu einem mächtigen Hinderniss für die Reduction. Je nachdem die Fractur oberhalb oder unterhalb des verrenkten Gelenkes liegt, ist entweder die Contra-Extension oder die Extension in Bezug auf die Verrenkung unausführbar. Lässt sich das verrenkte Bruchstück fassen, so muss man durch directen Druck dasselbe in die Gelenkhöhle zurück zu schieben suchen, wie dies z. B. Richet[2]) und Watson[3]) bei Verrenkungen im Schultergelenk mit Fractur des chirurgischen Halses des Oberarmbeins gelungen ist. Andern Falls hat man zuerst die Fractur unter geeigneter Behandlung heilen lassen und dann die Reduction der inzwischen allerdings veralteten Verrenkung versucht. Kann man mittelst eines Gypsverbandes, wenn auch nur provisorisch, das abgebrochene Gelenk-Ende mit dem Schaft des Knochens in Verbindung setzen, so gelingt es vielleicht auf diese Weise einen Hebelarm zu gewinnen, durch dessen Benutzung die Einrenkung sofort bewerkstelligt werden könnte. Jedenfalls bedarf es eines Gypsverbandes zur Retention, wenn die Reduction gelungen ist.

4) Zerreissungen der grossen Gefässe und Nerven sind eine sehr übele, aber auch sehr seltene Complication. Sie können bei der Verrenkung selbst oder durch rohe Reductionsversuche bewirkt werden[4]).

[1]) Vgl. Streubel, Deutsche Klinik, 1852, No. 11.

[2]) Vgl. Union méd. 1852. No. 125; Canstatt's Jahresber. für 1852, Bd. IV. p. 65.

[3]) The American Journal of the medical sciences, 1855, Oct.

[4]) A. Guérin hat noch in neuester Zeit an einem Arme, welcher freilich „ganz degenerirt" gewesen sein soll, ein abschreckendes Beispiel von totaler Abreissung im Ellenbogengelenk geliefert. Vgl. Berl. klin. Wochenschr., 1864, No. 20.

Besteht mit einer Gefässverletzung zugleich eine äussere Wunde, so hat man sofort in der Wunde selbst die Unterbindung und demnächst die Einrenkung auszuführen. Kann man das blutende Gefäss in der offenen Wunde wegen der bereits bestehenden Geschwulst nicht finden, so muss man zu der indirecten Unterbindung seine Zuflucht nehmen. Vgl. pag. 157 u. f. — Zerreissungen grosser Nervenstämme sind noch viel seltener als Zerreissungen von Blutgefässen; jedoch werden nach sehr gewaltsamen Extensionsversuchen sogar Zerreissung der Nervenwurzeln nahe am Rückenmark erwähnt.

5) Penetrirende Gelenkwunden. Die Verletzung wird aus einer subcutanen durch diese Complication zu einer der Luft exponirten. A. Cooper und nach ihm die meisten englischen, jetzt auch viele deutsche Aerzte verstehen unter „complicirten Verrenkungen" schlechtweg solche, bei denen das verrenkte Gelenk-Ende blossliegt. Wie bei complicirten Knochenbrüchen, so kann auch hier die Verletzung der Weichtheile durch eine direct einwirkende äussere Gewalt oder durch den mit bedeutender Kraft dislocirten Gelenktheil herbeigeführt werden. Jedenfalls verschlechtert eine solche Complication die Prognose in hohem Grade.

Die Behandlung muss auf frischer That in der Reduction, der antiseptischen Ausspülung, dem Verschluss der Wunde, Immobilisation und streng antiseptischem Verbande bestehen. Um die Reduction möglich zu machen, kann die Erweiterung der Wunde erforderlich werden. Erscheint diese wegen localer Verhältnisse bedenklich oder war das herausstehende Knochenstück schon längere Zeit der Luft ausgesetzt, namentlich der Gelenkknorpel bereits ausgetrocknet, so ist die Resection des blossliegenden Gelenk-Endes indicirt.

Schinzinger (Die complicirteu Luxationen. Lahr 1858) empfiehlt die Reposition nur in ganz frischen Fällen zu versuchen, wenn nur einige Linien des Gelenk-Endes hervorstehen, dieses sich ohne Quetschung und Zerrung der Weichtheile leicht zurückführen lässt, und wenn von Seiten des Verletzten keine zu grosse Reaction zu befürchten ist. — Von einer so weit gehenden Empfehlung der Resection bei complicirten Luxationen kann seit Einführung der antiseptischen Methode nicht mehr die Rede sein. Vielmehr gelingt es ohne Resection noch ein brauchbares Gelenk zu erhalten, wenn man auch erst mehrere Stunden nach der Verletzung die Behandlung beginnen kann, sofern nur eine gründliche Ausspülung der Wunde und der ganzen Kapsel mit starken Carbolsäure- oder Chlorzink-Lösungen vorgenommen und nach der Reduction ein antiseptischer Verband angelegt und unterhalten wird. Einen besonders lehrreichen Fall der Art aus meiner Klinik (in welchem die Behandlung erst 30 Stunden nach der Verletzung beginnen konnte und dennoch ein bewegliches Ellenbogen-Gelenk erhalten wurde) beschrieb Koehler in den Charité-Annalen, III. (1876), pag. 484.

Viel übler ist die Prognose, wenn zugleich mit der Blosslegung oder dem Heraustreten des Gelenkkopfes noch anderweitige

Complicationen bestehen: Knochenbrüche, Zermalmung der Weichtheile, Zerreissung der Gefässe u. s. w. Da treten ausser dem Einflusse der Luft auch noch die Bruchstücke und die zermalmten Gewebe als Ursachen verderblicher Entzündung auf, neben welchen die Gefäss- und Nerven-Zerreissungen noch ausgebreiteten Brand und unheilbare Lähmungen herbeiführen können. Wenn unter solchen Verhältnissen zu erwarten steht, dass der Kranke durch Jauchung (septische Infection) zu Grunde gehen, oder im günstigeren und viel selteneren Falle doch nur ein unbrauchbares Glied davon tragen werde, so ist die Amputation sogleich vorzunehmen.

## 2. Spontane Verrenkung. Luxatio spontanea.

**Namen und Entstehung.** Als „spontane“ hat man von Alters her diejenigen Verrenkungen bezeichnet, welche man ohne nachweisbare Veranlassung, namentlich ohne Einwirkung einer äusseren Gewalt entstehen sah. Um dem Gegensatze zu den traumatischen Luxationen bestimmteren Ausdruck zu geben, wählte Rust die Bezeichnung „Verrenkungen aus innerem Grunde“. Vgl. pag. 623. Als diesen „inneren Grund“ erläuterte Rust die von ihm als „Arthrocace“ beschriebenen Zerstörungen an den, das Gelenk zusammensetzenden Knochen und Bändern, welche wir als die Folge von Gelenk-Entzündungen kennen gelernt haben. Vgl. pag. 636, 641 u. f. In demselben Sinne nannte Malgaigne die Spontanverrenkungen „*Luxations pathologiques*“ (wodurch der Gegensatz zu „*traumatiques*“, nicht etwa zu „*physiologiques*“, ausgedrückt werden soll), C. Hueter treffender „entzündliche Luxationen“, da ihnen in der That durchweg Gelenk-Entzündung zu Grunde liegt.

Den oben (pag. 637) aufgestellten drei Formen der chronischen Gelenk-Entzündung entsprechend, kann man auch drei Arten der Spontanluxation unterscheiden[1]).

a) Distensions-Verrenkungen, welche auf übermässiger Ausdehnung (Erschlaffung) der Gelenk-Kapsel und- Bänder beruhen. In der Regel gehört nicht blos eine acut entstandene oder doch acut gesteigerte, übermässige Füllung der Kapsel mit Exsudat dazu, um einen solchen Grad pathologischer Beweglichkeit im Gelenk herbeizuführen, dass durch Muskelzug mit oder ohne begünstigende Bewegungen des Kranken die Ausrenkung geschieht; sondern es müssen auch vorher schon unter dem Einfluss der Entzündung Kapsel und Hülfsbänder in einen Zustand pathologischer Dehnbarkeit versetzt sein. Selten findet sich ein Kapselriss, wie bei traumatischen Luxationen.

[1]) Vgl. R. Volkmann, in Pitha-Billroth, Handbuch, Bd. II. Abtb. 2. pag. 658 u. f.

b) Destructions-Verrenkungen (die häufigste Art) lassen im Allgemeinen die bei der destruirenden Gelenk-Entzündung (pag. 640 u. f.) beschriebenen Zerstörungen als Ursache der Ausrenkung erkennen. Causa efficiens ist auch hier der Muskelzug. Der Vorgang selbst ist aber, je nach der Art der Zerstörung, verschieden. Die ulcerirte Kapsel kann von einem noch wenig veränderten Gelenk-Kopfe durchbrochen werden. Das eine oder beide Gelenk-Enden können so zerstört sein, dass sie innerhalb der erweichten Kapsel von einander weichen und sich weithin verschieben. Hierher gehört namentlich auch die durch allmälige Verschiebung zu Stande kommende „Wanderung der Pfanne" am Hüftgelenk (vgl. Bd. IV.). Oft genug treffen Zerstörungen der Knochen und der Bänder zusammen.

c) Deformations-Verrenkungen gehen aus der deformirenden Gelenk-Entzündung hervor (vgl. pag. 643 u. f.), entstehen immer nur ganz allmälig und sind überwiegend häufig incomplet, oft mehr Schiefstellungen, als wirkliche Verrenkungen, so dass sie neben den übrigen Veränderungen im und am Gelenk von practischer Seite kaum Beachtung verdienen.

Die **Diagnose** kann sich in manchen Fällen auf dieselben Symptome stützen, wie bei der traumatischen Verrenkung. Meist aber — und besonders wenn die Verschiebung allmälig erfolgt — lässt sich nur mit Wahrscheinlichkeit und wesentlich auf Grund des Krankheitsverlaufes die Diagnose stellen. Die veränderte Gestalt der Gelenk-Enden, die Anschwellung der Gelenkgegend und die fehlerhafte Stellung der Extremität, welche schon vor der Ausrenkung sich bei der Mehrzahl der Gelenk-Entzündungen entwickelt, tragen die Schuld.

Die **Prognose** ist wesentlich von dem Grundübel abhängig. Selten wird dies durch die Ausrenkung verschlimmert; vielmehr kann bei Destructions-Luxationen ein Vortheil daraus entspringen, dass die cariösen Gelenk-Enden ausser Berührung gebracht und dem Druck entzogen werden, welchen sie auf einander ausübten. Jedenfalls wird aber durch die Spontan-Luxation eine Deformität bedingt oder eine schon bestehende befestigt.

Auch die **Therapie** hat zunächst das Grundübel zu berücksichtigen, dessen zweckmässige Behandlung auch das beste Mittel zur Verhütung der Ausrenkung ist. Vgl. pag. 646 u. f. — Die Luxation selbst hat man vielfach in der bei den traumatischen Verrenkungen beschriebenen Weise zu reduciren versucht. Selbst nach mehr als Jahresfrist ist dies in einzelnen Fällen gelungen, was sich daraus erklärt, dass in den erkrankten Geweben nicht so schnell und vollständig, wie nach einer gewaltsamen Verrenkung, die Neubildung eines Gelenkes erfolgt. Bei

fortdauernder Eiterung und Verschwärung ist die Resection des dislocirten Gelenk-Endes (oder auch beider Gelenk-Enden) zu empfehlen, durch welche zugleich das Grundübel beseitigt werden kann.

Von den Spontan-Verrenkungen der einzelnen Gelenke wird bei der Beschreibung ihrer Entzündungen (Bd. IV.) die Rede sein.

### 3. Angeborene Verrenkung. Luxatio congenita.

Fast an allen Gelenken sind angeborene Verrenkungen beobachtet worden, am Häufigsten im Hüftgelenk. Schon Hippokrates kannte sie und wusste sie von den „spontanen“ zu unterscheiden. Paré erwähnt ihrer, und Verduc spricht sich über die zu ihrer Heilung unternommenen Reductionsversuche dahin aus, dass durch solche nur die Unwissenheit des Wundarztes, der sie unternähme, bewiesen werde.

In unserem Jahrhundert ist die Litteratur der „angeborenen Verrenkungen“ eine überaus reichhaltige. Vgl. Paletta, Exercitationes pathologicae (Mediolani, 1820), Cruveilhier, Traité d'anatomie pathologique générale (Paris 1849. Tom. I.), J. Guérin, Recherches sur les luxations congénitales (Paris 1841) und Gazette médicale 1841, No. 7 u. 10, B. Heine d. Ä., Ueber congenitale und spontane Luxationen (Stuttgart 1842), Stromeyer, Ueber Atonie der fibrösen Gebilde (Würzburg 1840), v. Ammon, Die angebornen chirurgischen Krankheiten des Menschen (Berlin 1842), Smith, On fractures and dislocations in the vicinity of joints (Dublin 1842), und die pag. 691 angeführten Werke.

Die **Aetiologie** der congenitalen Luxationen führt uns in vielen Beziehungen auf die Aetiologie der Missbildungen überhaupt zurück. Vielleicht können in manchen Fällen Gewaltthätigkeiten, welche den Fötus während der Geburt oder im Uterus selbst betroffen haben, oder auch die Lage desselben im Uterus als Ursache angesehen werden. Jedoch lassen sich aus der Annahme solcher absolut oder relativ äusseren Schädlichkeiten immer nur einzelne Verrenkungen an den Extremitäten erklären. Für die Mehrzahl der Fälle würden äussere Einwirkungen nur im Stande sein, eine bereits bestehende, unvollständige Verrenkung zu vervollständigen. Nach Jules Guérin wären die meisten angeborenen Luxationen bei der Geburt noch unvollständig und würden erst nach und nach bis gegen das vierte Jahr hin vollständig. Die schon zur Zeit der Geburt bestehenden Verschiebungen sollen, nach J. Guérin, auf Muskelverkürzungen beruhen, welche ihrer Seits von Erkrankung oder mangelhafter Ausbildung der Nervencentra abhängig wären. Fehlt das untere Stück des Rückenmarkes, so finde man Verrenkungen an den unteren Extremitäten; bei Abwesenheit des oberen an den oberen; fehlt die eine seitliche Hälfte des Gehirns, so finde man ihr entsprechend auf der einen Seite des Körpers die

Verrenkung. Aber in der Regel kann man bei der anatomischen Untersuchung eines mit Verrenkungen behafteten Fötus entweder gar keine Spur von Muskelverkürzung entdecken oder doch den Nachweis führen, dass dieselbe erst secundär, in Folge der fehlerhaften Stellung der Knochen entstanden ist. Auch die Annahme von Erschlaffung der Bänder, übermässiger Anfüllung der Kapsel mit Synovia, mangelhafter Entwickelung des Gelenkkopfes oder der Gelenkhöhle als prädisponirender Momente ist nicht hinreichend begründet. — Gegen die Annahme mechanischer Veranlassungen spricht schon die grosse Seltenheit und Unwahrscheinlichkeit traumatischer Verrenkungen bei kleinen Kindern (vgl. pag. 693), dann aber auch der Umstand, dass in der Mehrzahl der Fälle mehrere Verrenkungen (z. B. in beiden Hüftgelenken) zugleich bestehen, und dass dieselben sehr viel häufiger bei Kindern vorkommen, welche auch anderweitige, oft die Lebensfähigkeit beeinträchtigende Missbildungen an sich tragen, als bei übrigens wohlgebildeten, endlich dass in vielen Fällen ihre Erblichkeit nachgewiesen ist.

Wahrscheinlich handelt es sich bei den congenitalen Verrenkungen überhaupt nicht um eine Verschiebung, wie bei den traumatischen, sondern um eine ursprüngliche Missbildung. Gelenkhöhle, Kapsel oder Gelenkkopf sind mehr oder weniger deform entwickelt, oder passen wenigstens nicht zu einander. Der Gelenkkopf hat die Gelenkhöhle nicht verlassen, sondern er hat sich überhaupt niemals in ihr befunden. In anderen Fällen ist er durch ein zu schlaffes oder zu weites Kapselband so unvollständig befestigt, dass der erste kräftige Muskelzug oder (an den unteren Extremitäten) der Druck des Körpergewichts die Verrenkung zu Stande bringt.

Diese Auffassung steht mit den Thatsachen, namentlich auch mit den von Jules Guérin zur Stütze seiner Ansicht angeführten, in vollständigem Einklange. Die Begründung dieser Lehre verdanken wir hauptsächlich v. Ammon.

Die **anatomische Untersuchung** liefert ein sehr verschiedenes Resultat, je nachdem man das kranke Gelenk gleich nach der Geburt, oder nach einigen Jahren, oder endlich gar nach vollendetem Wachsthum untersucht. Je länger nach der Geburt, desto mehr nähern sich die Verhältnisse den bei einer veralteten traumatischen Luxation beobachteten; jedoch findet sich der wesentliche Unterschied, dass von einem „neuen Gelenk“, selbst nach Vollendung des Wachsthums meist nur Spuren zu entdecken sind. — Anfangs ist der Zustand des verrenkten Gelenkes sehr wenig von dem normalen verschieden. Das Kapselband und die Bänder überhaupt sind schlaffer. Das Gelenk ist daher beweglicher, und die Gelenkflächen der Knochen berühren

sich nicht so genau, passen auch nicht so genau auf einander, wie im normalen Zustande; man kann sie weiter von einander entfernen, aber auch leicht in die normale Stellung zurückführen. Die das Gelenk umgebenden Muskeln befinden sich oft (nach J. Guérin, constant) im Zustande der Contractur. Mit weiter fortschreitendem Alter entfernen sich die Gelenk-Enden immer mehr von einander, die Bänder werden, der veränderten Lage der Knochen entsprechend, länger; niemals aber findet Zerreissung des Kapselbandes Statt. Am Genauesten kennt man die weiteren Veränderungen am Hüftgelenk. Hier wird das Kapselband zu einem weiten Schlauche ausgedehnt, welcher Anfangs dem Gelenkkopfe das Zurücktreten in die Pfanne gestattet, später aber sich in der Mitte (einer Sanduhr ähnlich) verengt und endlich an dieser Stelle obliterirt. So ist denn der Gelenkkopf von der Pfanne gänzlich abgesperrt und in seiner abnormen Stellung festgehalten. Zwischen ihm und dem benachbarten Knochen (Hüftbein) wird die Gelenkkapsel fort und fort comprimirt, bis sie endlich unter diesem Drucke ganz schwindet und die, ihren Substanzverlust umgrenzenden Ränder mit dem inzwischen durch den Druck entzündeten Knochen verwachsen. Die solcher Gestalt mit einander in Berührung gesetzten Knochen erleiden nun ähnliche Veränderungen, wie bei veralteten Verrenkungen (pag. 700 u. f.). Zunächst verliert der Gelenkkopf seine regelmässige Gestalt, wird abgeflacht, bekommt Eindrücke u. dgl. m. Viel später, und immer erst, wenn unter dem Einflusse des Druckes die dem Hüftbein zugekehrte Wand der Kapsel geschwunden ist, bildet sich an dem, jetzt mit dem Gelenkkopf in Contiguität tretenden Knochen eine, gewöhnlich unregelmässige, von stalaktitenförmigen Osteophyten umgebene Vertiefung, welche die neue Gelenkhöhle darstellt. Vgl. Bd. I. pag. 791 u. f. Die alte, jetzt leere Gelenkhöhle wird (wenn sie überhaupt vollständig entwickelt war) verhältnissmässig schnell durch Narbensubstanz ausgefüllt; selten entspricht ihre Form irgendwie derjenigen des Gelenkkopfes, den sie aufnehmen sollte, woraus eins der wesentlichsten Reductionshindernisse entspringt. — Die Knochen und Muskeln des verrenkten Gliedes werden atrophisch, wie bei jeder sehr veralteten Verrenkung.

Die Richtung der Verschiebung wird, nach J. Guérin, ausschliesslich durch die Wirkung derjenigen Muskelgruppe bestimmt, welche von Contractur befallen ist. Dies „Gesetz" erleidet aber viele Ausnahmen, da schon nach Guérin's eigener Angabe, die angeborenen Verrenkungen bei der Geburt immer incomplet sein und erst nach und nach zu completen werden sollen. Es können mithin auch äussere Einflüsse und willkürliche Be-

wegungen auf die Richtung der Verschiebung noch nach der Geburt erheblich einwirken.

Die **Prognose** einer angeborenen Luxation ist im Allgemeinen diejenige der sehr veralteten. Die Aussicht auf Heilung aber ist noch viel geringer, weil Knochen und Muskeln atrophisch sind, weil Gelenkkopf und Pfanne nicht mehr zu einander passen oder überhaupt nie zu einander gepasst haben, und weil endlich der kindliche Organismus die zur Reduction erforderlichen Eingriffe weniger leicht erträgt. Ist die alte Gelenkhöhle obliterirt und die Kapsel an einem anderen Knochen befestigt, so hört die Möglichkeit der Reduction ganz auf. Der Termin dieser Veränderungen soll, nach J. Guérin, für das Hüftgelenk, zwischen dem 10ten und 14ten Lebensjahre liegen; in der Mehrzahl der Fälle vollziehen sich dieselben aber wohl viel früher.

**Behandlung.** Die allmälige Reduction, welche man in neuester Zeit auf die veralteten Verrenkungen mit Vortheil angewandt hat, kann bei angeborenen überhaupt nur in Frage kommen. Nachdem etwa noch erweichende Bäder und Einreibungen vorausgeschickt sind, beginnt man die Extension, welche in Bezug auf ihre Kraft und ihre Dauer stetig zu steigern ist. Widerstand leistende Muskeln oder Bänder werden subcutan durchschnitten. Ist der Gelenkkopf endlich an seine normale Stelle gebracht, so sind noch längere Zeit permanente Extension und passive Bewegungen erforderlich, um denselben sicher und möglichst tief in die entsprechende Gelenkhöhle hineinzudrängen.

Lässt sich die Reduction gar nicht oder doch nicht vollständig ausführen (was, nach meiner Ueberzeugung, als die Regel betrachtet werden muss), so sucht man den Gelenkkopf wenigstens an einer möglichst günstigen Stelle zu fixiren und an dieser die Bildung einer neuen Gelenkhöhle zu bewirken. Zu diesem Behufe sind, je nach der Localität, verschiedene Bandagen und Apparate erforderlich. J. Guérin empfiehlt ausserdem (mit mehr Phantasie, als Begründung) tiefe subcutane Scarificationen bis in's Periost des Knochens, um dadurch die Bildung von Osteophyten zu veranlassen, die den Gelenkkopf umfassen sollen. — In der Mehrzahl der Fälle lässt sich auch durch die sorgfältigste und ausdauerndste Behandlung nur wenig erreichen.

Wir werden auf die einzelnen angeborenen Verrenkungen, unserer Ansicht von dem Wesen dieses Uebels entsprechend, bei den Deformitäten der einzelnen Gelenke im IV. Bande näher eingehen.

# B. Von den Verrenkungen der einzelnen Gelenke im Besonderen [1]).

## a) Verrenkungen am Kopfe [2]).

### 1. Verrenkungen des Unterkiefers. Luxationes mandibulae.

**Mechanismus und Aetiologie.** Verrenkungen der beiden Condylen des Unterkiefers erfolgen ausschliesslich in der Richtung nach Vorn. Eine Verrenkung nach Hinten wäre nur möglich, wenn das Kinn sehr stark gehoben würde, was unausführbar ist, weil die untere Zahnreihe gegen die obere anstösst. Sollte eine seitliche Verrenkung zu Stande kommen, so müsste der eine Condylus in demselben Grade nach Innen verschoben werden, wie der andere nach Aussen; eine Verschiebung nach Innen aber wird durch die an der Basis cranii hervorspringenden Knochenzacken am Canalis caroticus und die Ala parva Ingrassiae des Keilbeins unmöglich gemacht. Ist letztere schwach entwickelt, so ist allerdings eine seitliche, aber höchst unvollkommene Verschiebung möglich. Wenn der Körper der Mandibula oder einer ihrer Aeste oder auch nur einer der Gelenkfortsätze derselben zerbrochen ist, so kann auch vollständige Luxation der durch die Bruchlinie getrennten Stücke zur Seite (nach Aussen) erfolgen [3]).

Die Aeste des Unterkiefers stehen bei Erwachsenen fast rechtwinklig gegen den Körper des Knochens. Die Bewegungen desselben erfolgen mithin nur bei sehr geringer Ausgiebigkeit um eine Achse, welche durch die Mitte der Condylen verläuft. Bei weiterer Eröffnung des Mundes spannt sich zunächst das Lig. laterale externum, dann auch das internum und zugleich der am Proc. coronoides befestigte M. temporalis. Dadurch wird der Drehpunkt des Gelenkes weiter abwärts, etwa in Mitte des Kieferastes verlegt. Je mehr das Kinn abwärts rückt, desto mehr muss es sich, bei der Rotation um diesen tiefer liegenden und, sobald auch Masseter und Pterygoidus internus gespannt werden, bis zum Kieferwinkel abwärts rückenden Drehpunkt, zugleich nach Hinten begeben, während der Gelenkkopf, gerade umge-

[1]) Nur die traumatischen Luxationen werden hier erläutert, die übrigen Bd. IV.

[2]) Ueber Trennungen (Diastasen) der Nähte vgl. Schädel-Verletzungen Bd. III.

[3]) Ein Fall der Art ist z. B. von Robert beobachtet. Der Unterkiefer war durch ein Wagenrad rechts fracturirt, das linke Bruchstück zugleich nach Aussen und Oben luxirt. Vgl. Archives générales de médecine, 1845.

kehrt, immer mehr nach Vorn geschoben wird. Auf solche Weise kommt die hintere Fläche der Condylen auf das Tuberculum articulare zu stehen. Die Oberfläche dieses Höckers aber verläuft schräg abwärts von Vorn nach Hinten, und ist somit dem Hinübergleiten der Condylen nach Vorn im höchsten Grade günstig[1]). Das Zurückgleiten wird in der Mehrzahl der Fälle durch das Anstemmen der Condylen gegen den vorderen Rand der Bandscheiben, bei weitergehender Verschiebung (der eigentlichen Luxatio completa, welche sehr selten ist), wegen der erwähnten schrägen Richtung der vorderen Fläche des Tuberculum articulare durch die Spannung der Kaumuskeln unmöglich gemacht.

Die Befestigung des Unterkiefers in seiner abnormen Stellung soll, nach Malgaigne und Nélaton in der Weise erfolgen, dass die Spitze des Processus coronoides, sobald das Kinn abwärls gezogen und der Gelenkkopf vor das Tuberculum getreten ist, sich gegen den unteren Rand des Os zygomaticum nahe der dasselbe mit dem Processus zygomaticus maxillae verbindenden Naht anstemmt, zumal sich dort gewöhnlich eine kleine Grube findet, in welche die Spitze des Processus coronoides eingreifen kann. — Maisonneuve widerspricht mit Recht diesen Angaben auf Grund von Versuchen an Leichen, bei denen er die Proc. coronoid. und die Arcus zygomatic. absägte. (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 1862, Tom. 55. pag. 654.) Damit stimmt auch ein Sectionsbefund von Demarquay (Bull. de therap. 1863. Mai), welcher den Meniscus zwischen Condylus und Tuberculum articulare eingeklemmt fand. — Jedenfalls ist die Feststellung des Proc. coronoides schon deshalb schwer zu begreifen, weil er am lebenden Körper keine Spitze hat; denn diese ist von den dicken Sehnenfasern des Temporalis überzogen. — Vgl. Mathieu, Recherches expérim. et critiques s. les luxat. de la machoire inférieure, Arch. gén. de méd. 1869, Août, und C. Hueter, l. c. III. pag. 276.

Bei Kindern können Verrenkungen des Unterkiefers nicht vorkommen, da bei ihnen das Tuberculum articulare noch fehlt[2]) und überdies die Aeste des Unterkiefers fast ganz in derselben Richtung liegen, wie der Körper des Knochens, die Drehbewegungen des Unterkiefers daher um eine Achse erfolgen, welche durch die Condylen selbst verläuft. Um die letzteren aus der Gelenkhöhle hervorzudrängen, wäre eine so starke Eröffnung des Mundes nothwendig, dass der Unterkiefer vertical gegen die untere Fläche des Oberkiefers stünde, was unmöglich ist.

Gewöhnlich entsteht diese Verrenkung durch Muskelzug (übermässiges Abwärtsziehen des Kinns), während des Gähnens oder Erbrechens (bei Cholera-Anfällen, Vidal), seltener beim Einbeissen in einen grossen Apfel oder ein allzu dickes Stück Brod, oder beim gewaltsamen Oeffnen des Mundes eines Geisteskranken. Sie reci-

[1]) Vgl. Steinlein, Zeitschrift für rationelle Medicin, 1853, pag. 204.

[2]) Vgl. C. Hueter, l. c. III, pag. 276.

divirt sehr leicht. Die Erschlaffung der Bänder ist oft so gross, dass der Unterkiefer bei jedem Gähnen wieder verrenkt wird.

Die Muskeln, welche bei der Entstehung der Verrenkung wirken, sind vorzugsweise die Herabzieher des Kinns, also der Mylohyoideus, Geniohyoideus, Digastricus, welche jedoch sämmtlich nur wirken können, sofern das Zungenbein nach unten fixirt ist. Sobald die relative Lage des Masseter und des Pterygoideus internus zum Ramus mandibulae durch die Wendung der Processus condyloidei nach Vorn geändert ist, können die hinteren Fasern dieser Muskeln die Vollendung der Verrenkung begünstigen, indem sie das obere Ende des Astes hebelnd weiter nach Vorn drängen. Der Pterygoideus externus kann überdies den Processus condyloideus etwas nach Vorn ziehen.

Seltener erfolgt die Verrenkung in der Art, dass bei einem Falle oder durch einen Schlag das Kinn stark abwärts getrieben und in dieser Stellung fixirt wird, während die Kaumuskeln durch eine krampfhafte Zusammenziehung den Winkel des Knochens erheben und somit die Condylen nach Vorn drängen.

Die Verrenkung beider Condylen durch Muskelzug ist immer eine einfache, — meist eine incomplete; sie scheint in der Regel ohne Zerreissung irgend eines Bandes, insbesondere ohne Zerreissung der Kapsel, welche sehr schlaff und dehnbar ist, zu erfolgen. Das einzige feste Band ist das Ligamentum laterale externum. Dasselbe verläuft aber schräg von Oben und Vorn nach Hinten und Unten, so dass es bei der Verschiebung des Condylus nach Vorn demselben ohne bedeutende Zerrung folgen kann. Bei der gewöhnlichen Form der Verrenkung verschieben sich die Condylen unter den Bandscheiben (Menisci), ohne diese mitzunehmen, und stellen sich am vorderen Rande der letzteren fest, so dass gerade durch deren Interposition das Zurückweichen gehindert wird.

In anderen Fällen rücken die Condylen sammt den zugehörigen Bandscheiben vor die entsprechenden Tubercula. Nach den Experimenten von Maisonneuve (l. c.) wäre dies die Regel.

Die Verrenkung eines der Condylen (einseitige Kieferverrenkung, Rotationsluxation) ist seltener — in dem Verhältniss von etwa 3 : 2 — und schwieriger zu reduciren. Ihre Entstehung setzt gleichfalls ein beträchtliches Abwärtsziehen des Kinnes voraus. Nach Boyer entsteht sie in folgender Weise. Der eine Condylus erfährt in der Cavitas glenoidea und unter dem Tuberculum articulare eine Drehung, durch welche sein innerer Rand nach Vorn gewendet wird, während der Condylus der anderen Seite vor das Tuberculum articulare tritt und sich zugleich etwas nach Innen wendet. Auf diese Weise

entfernt sich der verrenkte Condylus beträchtlicher, als bei der Doppelverrenkung, von der Ursprungsstelle des Ligamentum laterale externum, welches daher stark gezerrt (oder zerrissen) wird.

**Symptome.** — a) Beiderseitige Verrenkung. Der Kranke ist genöthigt, den Mund offen zu halten, Temporalis, Masseter, Buccinator sind gespannt, seine Gesichtszüge eigenthümlich entstellt. Der Speichel läuft ihm aus dem Munde, da er, wegen der Spannung der Fascia buccopharyngea und des M. mylopharyngeus, nur unvollkommene Schlingbewegungen machen kann; er ist ausser Stande zu kauen, oder deutlich zu sprechen, insbesondere vermag er Lippenbuchstaben nicht auszusprechen. Die Zahnreihen stehen von einander entfernt, oft bedeutend, oft so wenig, dass man kaum den Daumen zwischen sie bringen kann (A. Paré), können einander aber weder genähert, noch auch weiter von einander entfernt werden. Die untere Zahnreihe ist nach Vorn gerückt, so dass die Schneidezähne des Unterkiefers, wenn der Mund geschlossen werden könnte, vor denjenigen des Oberkiefers stehen würden. Vor dem Gehörgange, da, wo man im normalen Zustande den Processus condyloideus fühlt, findet sich eine Vertiefung. Wangen und Schläfen sind, wegen der Zerrung des Masseter und Temporalis, abgeflacht. Der Processus coronoides bildet beiderseits unter dem Jochbogen einen Vorsprung, den man durch die Wange hindurch, besser mittelst des in den Mund eingeführten Fingers, weiter nach Vorn als gewöhnlich fühlt.

b) Einseitige Verrenkung. Das Kinn ist nach der entgegengesetzten Seite verschoben, jedoch nicht immer in auffallender Weise. Die Zahnreihe des Unterkiefers steht in demselben Sinne falsch; die Kranken sind beim Sprechen gehindert, vermögen aber doch noch zu articuliren. Der Processus coronoides der verrenkten Seite wölbt die Wange auffallend hervor. Das wichtigste Symptom ist die Grube vor dem Ohr, an der Stelle, wo der Condylus stehen sollte. — Bei ungenauer Untersuchung kann die einseitige Verrenkung mit Lähmung des Facialis (daher auch mit Apoplexie) oder mit krampfhafter Muskelverkürzung der entgegengesetzten Seite verwechselt werden.

**Prognose.** Der Zustand des Kranken wird bei der beiderseitigen Verrenkung, wenn auch keine Einrenkung erfolgt, doch nach und nach erträglicher, indem die Gelenkköpfe auch in der abnormen Stellung einige Beweglichkeit erlangen, freilich niemals in solchem Grade, dass die Zahnreihen sich wieder berühren und der Kranke wieder kauen könnte; aber der Mund kann doch durch die Berührung der Lippen geschlossen werden, der Ausfluss des Speichels hört auf, und Schlingbewegungen gehen wieder von Statten. Letztere sind

jedoch durch die Zerrung des am Unterkiefer befestigten Theiles des Schlundkopfes meist dauernd behindert; meist vermag der Patient nur Flüssigkeiten zu schlucken und muss auch zu diesem Behufe den Kopf hintenüber beugen. — Wird die Einrenkung der einseitigen Luxation unterlassen, so folgt spontane Besserung nur höchst selten.

**Behandlung.** Zum Behufe der Einrenkung der beiderseitigen Luxation hat man 1) die Condylen so weit abwärts zu bewegen, dass sie unter den vorspringenden Rand des Meniscus oder (bei der completen Luxation) unterhalb des Tuberculum articulare zu stehen kommen, 2) den Kiefer nach Hinten zu schieben. — Ein Gehülfe hält den Kopf des Kranken, indem er, hinter ihm stehend, die Hände vor der Stirn kreuzt und das Hinterhaupt gegen eine feste Unterlage andrückt. Der Wundarzt stemmt seine (mit Leinwand umwickelten) Daumen mit ihrer Volarfläche auf die unteren grossen Backzähne, während die übrigen Finger die Seitentheile des Unterkiefers bis zum Kinn umfassen, und übt mit den Daumen einen kräftigen Druck gerade abwärts auf den hinteren Theil des Kiefers aus, während das Kinn durch die übrigen Finger an einer weiteren Verschiebung nach Unten gehindert wird. Sobald man einige Beweglichkeit der Condylen durch diesen Druck erreicht hat, folgt der zweite Act, indem die Daumen, gegen die Backzähne und den vorderen Rand des Kieferastes (des Proc. coronoid.) angestemmt, diesen nach Hinten schieben, während die übrigen Finger das Kinn erheben. Die Zusammenziehung der Kaumuskeln vollendet die Einrenkung. Zuweilen erfolgt sie mit solcher Schnelligkeit und Gewalt, dass die Daumen des Wundarztes zerbissen werden. Deshalb rathen Manche, die Daumen, sobald die Condylen „flott" geworden sind, an die äussere Seite der Zähne anzulegen. Hierdurch kann aber die Reduction leicht misslingen. Lässt man die Daumen zu lange auf den Zähnen liegen, so erschwert dies gleichfalls die Reduction, da ihre Anwesenheit die Annäherung der Zahnreihen an einander, mithin die Wirkung der Kaumuskeln behindert. — Von grosser Bedeutung ist jedenfalls der gegen den vorderen Rand des Kieferastes (des Proc. coronoid.) auszuübende Druck, obgleich die Begründung, welche Nélaton diesem Verfahren gab, nicht stichhaltig ist. Vgl. pag. 720.

Statt durch Druck auf die hinteren Backzähne, hat man früher durch Aufwärtsdrängen des Kinnes die Reduction auszuführen gesucht. Hierher gehört der Faustschlag gegen das Kinn und das Verfahren mit dem Knebel, dessen Ravaton gedenkt. Ein Riemen oder Gurt wurde in der Richtung vom Kinn zum Scheitel um den Kopf geführt, dort auf einer Holzplatte zusammengeknotet und mit einem

Knebel so lange aufgedreht, bis unter einem gleichzeitig von Aussen auf die Condylen angewandten Drucke die Einrenkung gelang. Weniger roh ist das Verfahren von Johann de Vigo. Zwischen die Backzähne werden ein Paar lange Holzkeile geklemmt, mittelst welcher man zugleich einen Druck auf die untere Zahnreihe ausübt, das Kinn aber wird mittelst eines Riemen, der um den Kopf geführt wird, von Gehülfen stark aufwärts gezogen.

Für frische Fälle sind diese Verfahrungsweisen durchaus zu verwerfen. Dagegen könnte man bei veralteten Unterkiefer-Luxationen von einer Combination der Holzkeile (mit denen man jedenfalls länger drücken kann als mit den Daumen) und des Knebels vielleicht Erfolg erwarten. Leichter gelingt die Reduction veralteter Unterkiefer-Luxationen mittelst des von Stromeyer angegebenen Instrumentes. Dies ist eine starke Zange, deren hufeisenförmige Endstücke, nachdem man sie zwischen die Backzähne des Ober- und Unterkiefers geschoben hat, durch Umdrehung einer die Griffe verbindenden Schraube mit beträchtlicher Hebelkraft von einander entfernt werden.

Bouisson (Gaz. med. 1852, pag. 736) hat das Stromeyer'sche Instrument als „*levier à plaques paraboliques*" nochmals beschrieben. Aehnliche Instrumente sind schon früher vorgeschlagen worden; jedoch gebührt diesem der Vorzug. Stromeyer (Handb. d. Chir. Bd. I. pag. 608) reducirte damit eine bereits seit 35 Tagen, Bouisson eine seit 2 Monaten bestehende Verrenkung.

Lecat liess in einem schwierigen Falle den Kranken auf die Erde setzen, während er selbst aufrecht stand, und wirkte durch seine Daumen mit dem ganzen Gewicht seines Körpers auf die hinteren Backzähne des Unterkiefers.

Ist nur eine Seite verrenkt, so wird auch nur auf dieser der Druck mit dem Daumen und die Zurückschiebung ausgeführt. Letztere muss nicht gerade nach Hinten, sondern auch lateralwärts geschehen, entsprechend der oben erläuterten Verschiebung.

Leo (Deutsche Klinik 1855, No. 13) empfiehlt, nach eigenen Erfahrungen, auch bei Verrenkung beider Condylen zuerst den einen und dann den anderen zu reponiren; dadurch werde die Reposition leichter, indem man jedesmal blos die Kaumuskeln der einen Seite zu überwinden habe.

Bei der grossen Neigung zu Recidiven, welche Verrenkungen des Unterkiefers meist hinterlassen, ist es nöthig, nicht blos einen Monat lang jede erhebliche Entfernung der Zähne von einander sorgfältig (in der ersten Zeit durch ein Kinntuch oder eine Schleuder, beim Gähnen durch Stützen des Kinnes mit der Hand) zu verhüten, sondern dem Kranken auch auf die Dauer Vorsicht zu empfehlen.

Die Reposition der Recidive ist übrigens immer leicht, gelingt sogar zuweilen durch einen leichten Schlag gegen das Kinn.

Selten erheischen Complicationen eine besondere Berücksichtigung.

## b) Verrenkungen am Rumpfe.

### 1. Verrenkungen der Wirbel[1]).

Die Wirbel sind nicht blos durch die Gelenkverbindungen ihrer schrägen Fortsätze, sondern auch durch die breiten und starken Symphysen, welche sich zwischen den einander zugewandten Flächen ihrer Körper (mit Ausnahme der beiden obersten) befinden, und durch mehrere starke Hülfsbänder mit einander sehr fest vereinigt. Die Bewegungen der einzelnen Wirbel gegen einander sind selbst bei bedeutenden Biegungen der Wirbelsäule gering. Dennoch hat man von Verrenkungen aller einzelnen Wirbel gesprochen. Anatomische Untersuchungen sowie kritische Beleuchtung der früher beschriebenen Fälle haben übereinstimmend ergeben, dass es sich in der Regel um Brüche der Wirbelbogen handelte. Schon die allgemeine Angabe, dass es leicht gewesen sei, die Deformität zu beseitigen, oder den Knochen eine solche Richtung zu geben, dass die Compression des Rückenmarks aufhörte, lässt einen solchen Irrthum vermuthen. Für Wirbel-Verrenkungen ist gerade die auffällige und starre Deformität charakteristisch, welche sich nur durch Anwendung erheblicher Kraft und besonders berechneter Bewegungen beseitigen lässt.

Die beträchtliche Höhe der schrägen Fortsätze kann nur durch eine bedeutende Gewalt überwunden werden, welche den einen über den anderen gleichsam hinüberheben muss; denn nur in der Richtung von Hinten nach Vorn (oder umgekehrt) sind Verrenkungen der Wirbel beobachtet. Ueberdies setzt die Festigkeit der Bandscheiben, durch welche die Wirbelkörper verbunden werden, der einwirkenden Gewalt ein mächtiges Hinderniss entgegen. In der Regel werden dieselben hart am Knochen oder auch mit einem Stück des Knochens abgerissen, wie denn überhaupt Fracturen der Wirbel häufig deren Luxation begleiten. Die Zerreissung der Bandscheibe kann auch unvollständig (obgleich mit klaffendem Spalt) oder doch ohne Luxation,

[1]) Vgl. G. Fischer, Mittheilungen aus der chirurgischen Universitäts-Klinik zu Göttingen, pag. 163 u. f., — Richet, Gaz. des hôpit. 1864, No. 144, — Maisonneuve, Compt. rend. d. l'Acad. 1864, T. 58, — Martini, Centralblatt d. med. Wissensch. 1864, pag. 503, 1865, 169, — Schuh, Wiener med. Wochenschrift 1865, No. 1, — Luigi Porta, Giornale veneto, 1865, Marzo, — C. Hueter, zur Lehre von den Luxationen, Archiv f. kl. Chirurg. Bd. IX., und l. c. III. pag. 198 u. f., — E. Blasius, die traumatischen Wirbelverrenkungen, Prager Vierteljahr-Schrift, 1869, II, — H. Kerris, Dissert. Greifswald, 1869, — Heynold, Berl. kl. Wchnschr. 1877, No. 39, und 1878, No. 39, — Uhde, Arch. f. kl. Chir. XXII, p. 217, — O. Völker, Deutsch. Ztschr. f. Chir. VI. pag. 424 u. f., VIII. pag. 290 u. f.

blos mit Dehnung oder Zerreissung der Kapselbänder der eigentlichen Gelenke erfolgen.

Als Ursache der Wirbel-Verrenkungen ist noch viel seltener, als bei den Wirbel-Brüchen, directe Gewalt nachzuweisen, vielmehr scheinen in der Regel übermässige Beugung und Drehung der Wirbelsäule (durch äussere Gewalt oder durch Muskelzug) die Veranlassung zu sein.

In der Rücken- und Lendengegend ist Verrenkung ohne Fractur, wegen der innigen Befestigung der Wirbel untereinander, äusserst selten und unwahrscheinlich. Wo Fractur und Luxation zusammen bestehen, prävaliren meist die Erscheinungen der letzteren. Dass die Reduction durch Extension und Contraextension gelingen sollte, ist unwahrscheinlich. Mehr Aussicht auf Erfolg gewährt die Anwendung von directem Druck auf den nach Hinten hervorragenden Wirbelbogen bei gleichzeitiger Beugung der ganzen Wirbelsäule, wie dies schon L. Heister empfohlen hat.

Robert (Luxation en arrière, sans fracture, de la 5. vertèbre dorsale sur la 6. Gaz. des Hôp. 1853. No. 113) erklärt die Verschiebung eines Rückenwirbels nach Vorn, sobald die Bandverbindungen mit dem nächst-oberen Wirbel gelöst seien, für sehr wohl möglich. Eine forcirte Beugung des Rumpfes nach Vorn könne sie veranlassen, wie dies aus einem von ihm beobachteten Falle hervorgehe. Ein Mann wurde, während er in einer Grube stand, durch einen auf seinen Rücken fallenden schweren Mastbaum vornüber gebeugt. Die untere Hälfte des Rumpfes und die Beine waren sofort gelähmt; in der Mitte des Rückens fand sich ein schmerzhafter Vorsprung. Nach 11 Tagen erfolgte der Tod. Es fand sich kein Knochenbruch; das Rückenmark war durch die Luxation zwischen 5. und 6. Rückenwirbel vollständig zerrissen. Der Wirbelkörper ragte in das mit Blut gefüllte Mediastinum. Auch die Pleura war beiderseits zerrissen, in ihrer Höhle gleichfalls Blut. Alle Bänder und der Faserknorpel zwischen 5. und 6. Rückenwirbel vollständig zerrissen, Ligam. flavum unversehrt. Das 6. Rippenpaar war am 6. Rückenwirbel angeheftet geblieben, die Dura mater medullae nicht zerrissen, obgleich das Rückenmark in einer Ausdehnung von 5 Ctm. in Brei verwandelt war.

Halswirbel können auch ohne gleichzeitige Fractur verrenkt werden. Diese Verrenkungen bieten wesentliche Verschiedenheiten dar, je nachdem sie an den beiden oberen oder an den fünf unteren Halswirbeln bestehen.

### a) Verrenkungen der beiden ersten Halswirbel.

Der Atlas ist mit dem Hinterhauptbeine durch einen festen Bänderapparat so innig verbunden, dass nur durch beträchtliche Zerstörungen der Gelenkbänder und der Gelenkflächen selbst (besonders bei Caries der letzteren) Verschiebungen zwischen ihnen zu Stande kommen, und nur durch eine sehr grosse Gewalt und mit beträchtlichen Nebenverletzungen äussere Einwirkungen diese Verrenkung (Luxatio capitis) hervorzubringen vermögen.

Boulsson (Gazette médic. de Paris 1855) glaubt, dass man mit Unrecht in neuerer Zeit das Vorkommen traumatischer Verrenkungen in dem Gelenk zwischen Atlas und Hinterhaupt geleugnet habe (Richet), und führt zum Belege eine Beobachtung an, welche einen 16jährigen Menschen betrifft, der durch eine schwere Last, die auf ihn niederfiel, fast zermalmt wurde. Nach Eröffnung des Schädels fand man einen Bluterguss auf der Oberfläche des Gehirns und nach Entfernung des letzteren eine auffallende Verengerung im Foramen magnum mit Compression der Medulla oblongata. Nach Blosslegung des Gelenks zwischen Hinterhaupt und Atlas zeigte sich, dass der rechte Gelenktheil des letzteren vor dem entsprechenden Condylus occipitis stand, während auf der linken Seite die beiden entsprechenden Gelenkflächen einander noch gegenüber, aber etwas von einander entfernt standen. Eine Fractur war nicht vorhanden, der Symphysenknorpel zwischen dem 2. und 3. Wirbel ein wenig abgelöst.

Angeboren ist die unvollkommene Verrenkung nach Hinten bei anencephalen Missgeburten, nach Vorn bei einem Kinde von 3 Monaten beobachtet worden.

Etwas häufiger kommt Verrenkung zwischen Atlas und Epistropheus vor, trotz der grossen Festigkeit der Bänder, durch welche die relative Stellung der beiden ersten Halswirbel gesichert ist. Jedoch bricht bei Weitem leichter der Zahnfortsatz des Epistropheus, als die Bänder zerreissen. Bruch des Zahnfortsatzes hat Verrenkung zur Folge, weil derselbe Anheftungs- oder Stützpunkt für die wesentlichen Bänder dieses Gelenkes ist; aber die Gefahr, welche gerade aus der Verschiebung des Zahnfortsatzes für das Rückenmark erwächst, wird durch das Abbrechen dieses Fortsatzes vermindert. Bei Kindern kann der Zahnfortsatz, da er eine Epiphyse des Epistropheus ist, wie jede andere Epiphyse, an der Verbindungsstelle abgelöst werden. Bei Kindern erscheint aber auch die reine Verrenkung eher möglich, weil der Zahnfortsatz kürzer ist und die Ligamenta lateralia weniger fest sind, so dass er vielleicht (nach Petit u. A. beim Aufheben des Kindes am Kopf) unter dem Ligamentum transversum hindurchschlüpfen könnte. Jedoch sind diese Angaben nicht durch die Section erwiesen und eigentlich nur als Annahmen zu betrachten, denen überdies die Erfolglosigkeit analoger Versuche an Kinderleichen entgegensteht.

Die Entstehungsweise der Verrenkung zwischen Atlas und Epistropheus ist, nach Bichat, eine doppelte:

1) Der Zahnfortsatz wird gerade nach Hinten geschoben, indem das Ligamentum transversum, die Ligamenta lateralia und der ganze übrige Band-Apparat zerrissen werden. Hierzu gehört eine ganz ausserordentliche Gewalt: ein Fall auf das Hinterhaupt von bedeutender Höhe, ein Schlag auf das Genick bei vornüber gebeugtem Kopfe. Nach Caussé soll Verrenkung des Zahnfortsatzes wegen Zerreissung des Ligamentum transversum auch durch eine gewaltsame Bewegung in entgegengesetzter Richtung, indem nämlich der Kopf stark hintenüber, das Genick aber nach Vorn gedrängt wird, zu Stande kommen können. Man hat, nach Caussé, diese Verletzung bei den Opfern eines berüchtigten Mörders gefunden, welcher selbst gestand, den Tod herbeigeführt

zu haben, indem er mit der einen Hand das Kinn stark aufwärts, mit der anderen aber das Genick nach Vorn stiess. Revue médico-chirurgicale, 1852, Sept.

2) Der Kopf wird gewaltsam nach der einen Seite gebogen und übermässig in derselben Richtung rotirt. Hierdurch werden die auf's Aeusserste gespannten Seitenbänder der entgegengesetzten Seite zerrissen. Erfolgt die Biegung in noch stärkerem Grade, oder wird die Rotation nach Vorn noch weiter fortgesetzt, so zerreisst auch das zweite Seitenband und der Zahnfortsatz schlüpft unter dem Ligamentum transversum, welches unversehrt bleibt, nach Hinten.

Diese Entstehungsweisen werden von Boyer als unzweifelhaft angenommen. Jedoch ist ein hinreichender anatomischer Beweis dafür noch nicht geliefert und die Untersuchungen über das Entstehen dieser Verrenkung bei Hinrichtungen durch den Strang haben, je nach der verschiedenen Technik der Henker zwar verschiedene, aber noch keine genügenden Resultate geliefert. Zuverlässig ist nur, dass bei dem Erhängen viel häufiger Fracturen der Wirbel entstehen, als die in Rede stehende Verrenkung. Die vorwiegende Häufigkeit der Fracturen am Atlas und Epistropheus nach der Hinrichtung durch den Strang hat bereits Realdus Columbus in Pisa, Rom und Padua durch anatomische Untersuchungen nachgewiesen.

Die Symptome dieser Luxationen können fast immer nur an der Leiche beobachtet werden; der Tod erfolgt in der Mehrzahl der Fälle sehr schnell durch Compression oder Zerreissung des Rückenmarks. Der Kopf ist dann in hohem Grade beweglich, hängt vorn über, der Mund geöffnet, die Augen ragen stark hervor, das Gesicht geröthet und aufgedunsen, der Puls, wenn überhaupt zu fühlen, selten und klein; Empfindung und Bewegung erloschen.

Jedoch können auch unvollkommene (einseitige) Luxationen, namentlich durch Rotation, zu Stande kommen, welche das Rückenmark wenig oder gar nicht gefährden und, je nach dem Grade der Bänderzerreissung, bald pathologische Beweglichkeit, bald Starrheit zur Folge haben. Dahin gehört wohl auch der Fall, welchen Stromeyer (Handbuch pag. 609) als atonische Subluxation zwischen Atlas und Epistropheus beschreibt, die durch einen Fall auf den Kopf entstehe. „Der Kopf sinkt dicht unter dem Hinterhaupte auf eine Seite und dreht sich etwas um seine Achse nach der entgegengesetzten Seite. Man kann ihn sehr leicht in seine normale Richtung bringen, er sinkt aber sofort wieder in die fehlerhafte Stellung zurück. Der Patient kann ihn nicht gerade richten, obgleich man deutlich sieht, dass seine Halsmuskeln sich anspannen, also nicht gelähmt sind."

Von Behandlung ist in der Regel keine Rede. Fände man den Patienten noch lebend, so wäre wie bei Verrenkung der übrigen Halswirbel zu verfahren. Vgl. pag. 732.

b) Verrenkungen der fünf unteren Halswirbel.

Zwischen den unteren Halswirbeln (namentlich zwischen dem 4. u. 5. und dem 5. u. 6.) kommen einseitige und doppelseitige Verrenkungen vor. In der grossen Mehrzahl der Fälle erfolgt die Verschiebung in der Art, dass der obere Wirbel nach Vorn rückt, nach der üblichen Nomenclatur also Verrenkung nach Vorn entsteht.

Da die Wirbel, je weiter aufwärts desto beweglicher sind und der feste Stützpunkt der Wirbelsäule im Becken liegt, wäre es allzu gezwungen, wenn man, dem pag. 697 aufgestellten Princip zu Liebe, den unteren Wirbel als den verrenkten bezeichnen wollte.

Nach Stromeyer (Handb. I. pag. 611) können bei einem Fall auf den Kopf die Bänder der Halswirbel auch zerreissen, ohne dass Luxation eintritt, worauf „durch Quetschung" oder Zerreissung des Rückenmarks der Tod schnell oder später erfolgen, aber (bei antiphlogistischer Behandlung) auch Heilung erzielt werden kann. Nach den über die „Verstauchung" von uns gegebenen Erläuterungen (pag. 688) dürfte eine solche Verletzung als „Verstauchung der Halswirbel" bezeichnet werden, da eine Quetschung des Rückenmarks doch ohne eine, wenn auch vorübergehende, Dislocation der Wirbel nicht erfolgen könnte. Vgl. „Entstehungsweise".

Die einseitigen Verrenkungen der unteren Halswirbel entstehen durch Rotation (Abduction), die doppelseitigen durch Beugung, weshalb man sie auch als Rotations- und als Beugungs-Luxationen unterscheiden kann (Hueter), zumal bei den sogen. einseitigen Verrenkungen das Gelenk der anderen Seite doch keineswegs von aller Verschiebung frei bleibt.

Entstehungsweise[1]). — Nehmen wir zunächst an, es handle sich um rechtsseitige Rotations-Verrenkung des 5. Halswirbels auf dem 6., in der Richtung nach Vorn, so wird dieselbe, nach Hueter, eingeleitet durch eine übermässige Neigung (Abduction) des Kopfes nach links, welche dahin führt, dass die Gelenkfläche des linken Proc. obliq. des 5. Halswirbels über diejenige des linken Proc. obliq. des 6. hinaus abwärts gleitet und sich auf dem Wirbelbogen feststellt. Hier liegt weiterhin das Hypomochlion für die Hebelwirkung, welche die Verrenkung vollendet. Dieselbe Bewegung, welche den Proc. obliq. 5. links abwärts drängt, treibt nothwendig den entsprechenden Fortsatz rechts so weit aufwärts, dass derselbe den Proc. obliq. 6. nicht mehr berührt. Aus dieser Stellung kann der Wirbel, wenn weiter keine Gewalt einwirkt, in die normale zurückkehren; die Verletzung wäre dann als Distorsion durch Abduction zu bezeichnen. Kommt aber in diesem Augenblick eine, wenn auch noch so geringe Rotation nach links hinzu, so tritt der rechte Proc. obliq. 5. mit dem Nachlassen der Abductionsbewegung vor den rechten Proc. obliq. 6. und wird durch letzteren gehindert an seine richtige Stelle zurückzugelangen. Hueter nennt diese Art der Feststellung „Verhakung" der Proc. obliqui. — Während Hueter die vorgängige Abduction als

[1]) Für das Verständniss des Mechanismus dieser Verrenkungen ist es, wie Hueter mit Recht hervorhebt, besonders wünschenswerth, dass der Anfänger die Halswirbel vor sich habe, am Besten ein Präparat, an welchem die Bänder der Wirbelbogen erhalten, die kleinen Gelenkkapseln der Proc. obliq. geöffnet, die Bandscheibe horizontal durchschnitten, die Musculatur entfernt ist.

nothwendige Vorbedingung für die Verrenkung hinstellt, hat Voelker hervorgehoben, dass dieselbe auch durch blosse Rotation zu Stande gebracht werden kann, wobei dann der Drehpunkt in unserem Beispiel gerade in dem Gelenk zwischen den linken Proc. obliq. liegen würde. Dass dies möglich ist, scheint mir unzweifelhaft. Vorkommen mögen wohl beide Entstehungsweisen.

Bei der Beugungs-Luxation wird durch eine gewaltige Kraft der Kopf (Hals) so übermässig vornüber gebeugt, dass die Bandscheibe und die zunächst gespannten Bänder zerreissen und die Proc. obliqui vertebrae V. (z. B.) über die Proc. obliq. vert. VI. hinübergleiten und sich vor denselben feststellen, — „beiderseitige Verhakung“, nach Hueter. Erhebliche Verengung des Kanals der Wirbelsäule und somit Compression des Rückenmarks kann hierbei nicht ausbleiben.

Die Veranlassung ist nicht immer eine äussere Gewalt, sondern oft blosser Muskelzug (namentlich bei den Rotations-Verrenkungen), oft Beides zugleich, indem z. B. ein Kind auf dem Kopfe zu stehen versucht, wo dann nicht blos die Spannung der Halsmuskeln, sondern auch die Last des ganzen Körpers einwirkt.

Directe Gewalt scheint für die Entstehung solcher Luxationen durchaus nicht erforderlich zu sein, vielmehr wird in der Mehrzahl der Fälle ein Sturz auf den Kopf als Ursache angegeben. Butcher (On dislocation of the cervical vertebrae, without fracture. Dublin quarterly journ. Mai 1853) erzählt z. B. einen hierher gehörigen Fall von Verrenkung der Halswirbel ohne alle Fractur, aber mit Zerreissung aller Bänder und namentlich auch des Zwischenknorpels. Nur das Ligam. longitudinale ant. war unversehrt. Der Körper des fünften Halswirbels ragte stark nach Vorn hervor, die unteren Gelenkfortsätze desselben standen 6 Millim. vor den oberen Gelenkfortsätzen des 6ten. Der Intervertebralknorpel adhärirte zu $^2/_3$ seiner Dicke dem 6., zu $^1/_3$ dem 5. Wirbel. Der Mann war auf das Hinterhaupt gefallen, während Rumpf und untere Extremitäten hintenüber schlugen. Der Tod erfolgte nach 57 Stunden. Der Verletzte hatte von Anfang an mit schwacher Stimme über grosse Schmerzen im Genick geklagt. Die Extremitäten waren für Bewegungen gänzlich, für Empfindungen nicht gelähmt. Zwischen dem 5. und 6. Halswirbel war im Nacken eine bedeutende Vertiefung. Alle Respirationsmuskeln mit Ausnahme des Zwerchfelles waren gelähmt. Incontinentia alvi und Retentio urinae. Auffallend war an den folgenden Tagen die Erhöhung der Temperatur an den unteren Extremitäten. Repositionsversuche wurden nicht gemacht, sondern Blutegel gesetzt und Calomel gegeben.

Begünstigt wird die Verrenkung hier, wie überall, durch vorausgegangene Entzündung in den betreffenden Gelenken. Vgl. Maisonneuve, Compt. rend. de l'Acad. des sciences. Tom. LVIII.

Symptome. — Bei der relativ häufigeren Form, der einseitigen (Rotations-) Verrenkung, steht der Kopf schief, in der Art abducirt und rotirt, dass das Gesicht (Kinn) nach der entgegengesetzten Seite hingewandt und in der Art fest steht, dass es dem Kranken vollkommen unmöglich ist und auch den Händen des Arztes nicht ohne

Weiteres gelingt, ihn gerade zu richten. Der Halstheil der Wirbelsäule bildet auf der verletzten Seite einen concaven, auf der entgegengesetzten einen convexen Bogen. Jedoch kann durch eine Art von compensatorischer Neigung des Kopfes die Stellung des Kinnes und die Biegung der Wirbelsäule auch so abgeändert werden, dass sie als pathognomonische Symptome nicht zu benutzen sind. In der Höhe und auf der Seite des verrenkten Wirbels fühlt der in den Pharynx eingeführte Finger einen durch den Wirbelkörper gebildeten Vorsprung, unmittelbar darunter eine Einbiegung oder Vertiefung. Von geringerer Bedeutung für die Diagnose sind die subjectiven Symptome. Der Kranke soll im Augenblicke der Verrenkung einen heftigen Schmerz empfinden und zuweilen ein Geräusch hören oder doch die Empfindung haben, als reisse etwas in seinem Halse.

Weiterhin klagen die Verletzten über Schlingbeschwerden, welche sich leicht aus dem Insult und der Raumbeengung erklären, welche die hintere Schlundwand erleidet, und über „Einschlafen" und Kribbeln in dem Arme der verrenkten Seite, welche aus der Zerrung und Quetschung der Nervenwurzeln an der Stelle der Verrenkung zu erklären sind. Seltener kommt es zu mehr oder weniger vollständiger Lähmung des Arms oder gar zu Störungen der Innervation auf beiden Seiten. In solchen Fällen ist immer eine Betheiligung des Rückenmarks anzunehmen, welche aber nicht immer von der Verrenkung abzuhängen braucht, wenn sie auch gleichzeitig mit derselben entstand; denn die von der Dislocation abhängige Beengung des Raums im Kanal der Wirbelsäule ist in der Regel höchst geringfügig.

Bei der doppelseitigen (Beugungs-) Luxation steht der Kopf starr vornüber gebeugt, das Kinn dem Brustbein genähert. Der Dornfortsatz des nach Vorn verschobenen Wirbels ist deutlich nach Vorn gerückt, gleichsam eingesunken, während die Nackenmuskeln krampfhaft gespannt sind. Der dislocirte Wirbelkörper kann mit dem in den Schlund eingeführten Finger deutlich als eine die hintere Schlundwand hervorwölbende, harte Hervorragung gefühlt werden; bei weit geöffnetem Munde kann man auch sehen, dass Gaumensegel und hintere Schlundwand näher auf einander gerückt sind. Niemals fehlen bedeutende Störungen der Innervation, welche von der unvermeidlichen Compression des Rückenmarks abzuleiten und daher auch, wie bei den Fracturen (vgl. pag. 408 u. f.), desto gefährlicher sind, je höher gegen den Kopf hin die Verletzung sitzt. Der weitere Verlauf — bald schneller Tod, bald wochenlanges Leiden — gestaltet sich gleichfalls, wie bei analogen Fracturen. Die Unterscheidung von einer solchen kann in einzelnen Fällen schwierig sein, wenn man

nicht den entscheidenden Versuch der Reposition macht, welche bei Fractur leicht durch blosses Ziehen am Kopf, bei Beugungs-Luxation nur in der weiter unten zu beschreibenden Weise gelingt.

Die Behandlung kann, sobald die Diagnose gesichert ist, nur in der Einrenkung bestehen. Der Versuch der Einrenkung ist nicht blos nicht gefährlich, sondern hat in der Mehrzahl der nicht veralteten Fälle (unter Richet's Händen noch nach 2 Monaten) zum Ziele geführt. Er ist das einzig mögliche Hülfsmittel (Malgaigne). Auch hier folge man der allgemeinen Regel, nicht durch grosse Gewalt, sondern durch wohlberechnete Bewegungen die Einrenkung auf demselben Wege zu bewerkstelligen, auf welchem die Ausrenkung erfolgt ist. Bei der einseitigen (Rotations-) Luxation neigt man den Kopf noch etwas stärker gegen die Schulter, gegen welche derselbe in deformer Weise geneigt steht und von welcher das Kinn abgewendet ist (in unserem Beispiele auf pag. 729 gegen die linke Schulter), um auf diese Weise den Proc. obliquus des verrenkten Wirbels aus seiner „Verhakung" zu befreien, und dreht dann den, kräftig mit beiden Händen gefassten Kopf so, dass das, der genannten Schulter entsprechende Ohr nach Vorn und das Kinn wieder in die Medianebene rückt. — Auch für die viel schwierigeren Fälle von doppelseitiger (Beugungs-) Luxation ist es rathsamer, durch Abduction und Rotation in derselben Weise die successive Einrenkung des einen Gelenkes nach dem anderen zu erzielen (Hueter), als der früher empfohlenen Extension zu vertrauen, welche bei geringerer Aussicht auf Erfolg grössere Gefahr birgt, da sie zur Zerreissung des Rückenmarks führen kann.

Die Contra-Extension soll an den Schultern, die Extension am Kopfe geschehen, den der Wundarzt mit der einen Hand am Kinn, mit der anderen am Hinterhaupte fasst. Der Zug soll zunächst in der Richtung, welche der Hals durch die Verrenkung erhalten hat, demnächst in der Körperachse, unter gleichzeitiger Rotation in der eben beschriebenen Weise erfolgen. Fehlt ein Gehülfe, so soll man die Contra-Extension durch das gegen die Schulter des Patienten angestemmte Knie auszuführen suchen.

Bei Rotations-Verrenkungen ist der Einrenkungsversuch, in der oben beschriebenen, zuerst von Richet (Gaz. d. hôp. 1863, No. 144) angegebenen Weise ausgeführt, absolut gefahrlos. Bei dem Versuch, eine Beugungs-Luxation einzurenken, kann der Tod eintreten. Geschieht die Einrenkung nicht, so ist der Tod bei letzterer sicher zu erwarten, bei ersterer immerhin viel wahrscheinlicher, als wenn die Einrenkung erfolgte. Jedenfalls ist bei einer Rotations-Verrenkung, wenn die Reduction gelingt, viel mehr Aussicht, die bestehenden Störungen in der Function des Rückenmarks und der Nervenwurzeln zur Heilung zu bringen, als wenn dieselbe unterbleibt.

Als der bedeutendste Gegner aller Einrenkungs-Versuche wird gewöhnlich Desault genannt. Jedoch theilt Leveillé (l. c. Tom. II. pag. 62), nach eigenen Notizen aus dem Jahre 1793, einen Fall mit, in welchem Desault selbst, aber mit dem Bemerken,

dass es auf Tod und Leben gehe, bei einem Kinde die Reduction einer Verrenkung der Halswirbel vornahm. Wahrscheinlich handelte es sich um Rotations-Verrenkung eines unteren Halswirbels, obgleich dieselbe als unvollständige Verrenkung des 2. Halswirbels aufgeführt ist. — Unter den Neueren hat sich namentlich Butcher in dem pag. 730 citirten Aufsatze an Desault angeschlossen.

Zu den grössten Seltenheiten gehört wohl die zufällige Einrenkung, wie sie in der medicinischen Zeitung Russlands, 1858, No. 39, berichtet wird. Die Luxation war durch einen Schlag mit einem Holzscheit in den Nacken veranlasst. Der Kranke lag comatös da, den Kopf nach Hinten und Rechts geneigt, mit bedeutendem Vorspringen des Pomum Adami und Faltenbildung der Haut im Nacken. Der 4. Halswirbel sprang nach Hinten, der 3. nach Vorn vor. Reduction 8 Tage lang täglich ohne Erfolg versucht. Da fällt der Kranke unversehens aus dem Bette und reponirt sich dabei selbst eine Luxation.

Watson (Journ. des connaiss. méd., Avril 1851), gelang in 2 Fällen von einseitiger Verrenkung der Halswirbel durch Rotation die Einrenkung. In beiden Fällen schienen die Verletzten den sie umgebenden Laien todt zu sein. Die Verrenkung bestand unter dem Ursprunge des N. phrenicus. Watson führte die Reduction in der Art aus, dass er seine Füsse auf die Schultern des ausgestreckt am Boden liegenden Verletzten stemmte, den Kopf kräftig fasste und demnächst zur Seite drehte. Die normale Lage wurde sogleich wieder hergestellt. Der Puls hob sich, die Respiration wurde freier, und nach etwa 1 Stunde kehrte in beiden Fällen das Bewusstsein wieder. In dem einen Falle traten nach 2 Stunden Convulsionen ein, gegen welche ein reichlicher Aderlass angewandt wurde. 14 Tage reichten zur vollständigen Heilung hin.

Malgaigne berichtet (Revue médico-chir. 1853. Decbr.) mehrere Fälle von gelungener Einrenkung. So z. B. folgenden. Ein 13jähriges Mädchen trägt eine schwere Matratze auf dem Kopf; diese gleitet nach Rechts ab, und sogleich erfolgt unter krachendem Geräusch eine Schiefstellung des Kopfes nach Links mit vollständiger Unbeweglichkeit. Die Verschiebung der Dornfortsätze dicht über der Vertebra prominens nach Rechts konnte deutlich gefühlt und die an der, von ihnen verlassenen Stelle bestehende Vertiefung deutlich gesehen werden. Die Reduction gelang 23 Stunden nach der Verletzung. Malgaigne stemmte seine Kniee gegen die Schultern der Kranken, kreuzte die Hände gegen das Kinn und zog den Kopf Anfangs aufwärts und nach Links, dann mit einer Rotation nach Rechts und Hinten. Alsbald fühlte er ein Geräusch, welches jedoch die Kranke nicht vernahm. Die Reduction war vollendet und die Pat. konnte mit dem normal stehenden Kopfe und Halse alle Bewegungen ausführen. — Vgl. auch die pag. 725 in der Note angeführte Litteratur.

Jul. Roux will die eine Seite des verrenkten Wirbels durch einen Längsschnitt blosslegen, den Gelenkfortsatz reseciren und die Reduction dann in der Weise durch Drehung des Kopfes ausführen, dass der verrenkte Wirbel eine Stellung erhält, als wäre nur auf der einen Seite der Gelenkfortsatz verrenkt, wobei dann ein nicht-lebensgefährlicher Druck auf das Rückenmark ausgeübt werden würde. Die Gefahren einer solchen Operation bedürfen keiner Erläuterung.

Walker in Boston (Canstatt's Jahresber. f. 1851, Bd. IV. pag. 40) suchte in einem schwierigen Falle, der tödtlich verlief, die Einrenkung durch Abschneiden der Muskel-Insertionen zu begünstigen, was gleichfalls nicht zu empfehlen sein dürfte.

Nachdem die Einrenkung einer Wirbel-Luxation gelungen ist, bedarf es noch 2 bis 3 Wochen einer sorgfältigen Nachbehandlung.

Durch eine steife Cravatte muss der Kopf gestützt, gerade gehalten und die Möglichkeit aller Dreh- und Seitenbewegungen auf ein ganz geringes Maass beschränkt werden.

### 2. Verrenkungen des Brustbeins.

Als Verrenkung des Brustbeins bezeichnet man eine Verschiebung seiner einzelnen, durch Knorpel verbundenen Stücke gegen einander. Dieselbe ist fast ausnahmslos in der Weise beobachtet worden, dass der Körper des Brustbeins nach Vorn und aufwärts rückt und sich demnächst mit seiner hinteren Fläche gegen die vordere des Manubrium sterni anstemmt. Vgl. Fig. 34 und 35, pag. 416.

Da sich diese „Verrenkung" in allen wesentlichen Stücken wie ein Querbruch des Brustbeins verhält, haben wir dieselbe auch mit letzterem zugleich, pag. 415 u. f., beschrieben.

Aurran, Wundarzt am Hôtel-Dieu zu Rouen, hat 1771 in dem damaligen Journal de médecine, Tom. XXXVI. pag. 521, die erste Beschreibung dieser nicht ganz seltenen Verletzung geliefert. Genauere Untersuchungen darüber haben Maisonneuve (Annales de l'anatomie et de la physiologie pathologiques, Paris 1843), Siry (Union méd. 1864. No. 51) und Brinton (Americ. journal of med., 1867, Jul.) angestellt. Letzterer hat 14 Fälle gesammelt, darunter eine Verrenkung nach Hinten. —

### 3. Verrenkungen der Rippen und Rippenknorpel.

Verrenkungen der Rippen (in der Artic. costo-vertebralis und costo-transversaria) sind nicht zuverlässig beobachtet.

Die Unsicherheit der Beobachtung von Buttet, auf welche man sich in dieser Beziehung stützte, ist durch Boyer (Maladies chirurgicales, Tom. IV. pag. 124) bereits nachgewiesen. Die Brüchigkeit der Rippen einer, die Biegsamkeit ihrer Knorpel und die Festigkeit ihrer Gelenk-Verbindungen anderer Seits verhindern diese Verrenkungen. In Betreff des Gelenkes zwischen den Wirbeln und der Rippe kommt ausserdem die Dicke der sie bedeckenden Muskeln in Betracht. Wie schwer aber auch nach deren Entfernung eine Verrenkung in jenem Gelenke entsteht, wenn man nicht alle einzelnen Bänder vorher durchschneidet, davon kann man sich am Cadaver leicht überzeugen. Hiermit soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden, dass bei überaus gewaltsamen Verletzungen, welche aber zugleich eine Zerschmetterung der Wirbel mit sich führen müssten, auch Verrenkung des hinteren Rippen-Endes vorkommen könnte.

Verrenkung der Rippenknorpel ist wirklich beobachtet worden, jedoch sehr selten und nur an der 6., 7., 8. und 9. Rippe, deren Gelenkverbindungen (besonders an den letzteren, welche das Brustbein nicht direct erreichen) viel weniger fest sind, als diejenigen der oberen Rippenknorpel. Dieselbe entstand durch einen Fall auf eine vorspringende Kante. Der Knorpel, dessen Gelenkverbindung gelöst wird, gleitet unter und hinter den nächst oberen und drängt diesen nach Vorn, so dass derselbe einen Vorsprung bildet, welcher zu der Annahme verleiten kann, es sei der obere Knorpel verrenkt.

Schmerz, Athembeschwerden, auch Krampf der Thoraxmuskeln gesellen sich hinzu. — Behufs der Reduction drückt man auf den hervorragenden Knorpel von Unten und Vorn, worauf der verrenkte alsbald hervorspringt und durch seine Elasticität den richtigen Platz wieder einnimmt. Wahrscheinlich würde die Reposition während einer kräftigen Inspiration von selbst erfolgen, das Fortbestehen der Verschiebung aber auch keine übelen Folgen haben, da Schmerz und Krampf nach und nach von selbst verschwinden.

### 4. Trennungen der Becken-Symphysen, Verrenkungen der Beckenknochen.

Die grosse Festigkeit der Becken-Symphysen gestattet nur selten und bei Einwirkung bedeutender Gewalt eine Zerreissung und Verschiebung derselben. Häufig sind dieselben mit Fracturen der Beckenknochen oder des Kreuzbeins complicirt und ganz gewöhnlich bestehen daneben noch so bedeutende Verletzungen der äusseren Weichtheile und der Eingeweide, dass diese mehr als die Verschiebung der Knochen in's Auge fallen. Alles, was in dieser Beziehung über Beckenbrüche (pag. 421 u. f.) bemerkt worden ist, gilt auch hier.

Die Veranlassungen sind im Allgemeinen dieselben, welche durch Zusammenpressen des Beckens (und zwar viel häufiger) Brüche an diesem zur Folge haben (vgl. pag. 422), namentlich ein Fall von bedeutender Höhe, oder das Aufschlagen einer grossen Last auf das Becken, das Ueberfahren mit einem schweren Wagen; aber auch ein Fall auf einen oder beide Füsse wird angeführt. Für das weibliche Geschlecht kommt ausserdem noch das Auseinandersprengen der während der Gravidität gelockerten Symphysen während der Geburt durch einen allzu grossen Kindskopf, namentlich bei Anwendung der Zange, als ätiologisches Moment in Betracht.

Beide Hüftbeine sollen nach Zerreissung der Symphyses sacroiliacae, ohne Trennung der Symphysis ossium pubis, verschoben werden können, und zwar a) aufwärts durch heftigen Sturz auf die Füsse oder auf das Gesäss, b) nach Hinten durch eine auf die hintere Fläche des Kreuzbeins einwirkende Gewalt, so dass eigentlich das Kreuzbein dislocirt wird.

Delpech erwähnt einen Fall der Art. Ein Getreidesack fiel einem Menschen, der sich in „Knieellenbogenlage" befand, auf's Kreuz. „Das Kreuzbein wurde in die Beckenhöhle hinein verschoben, durch Zerrung und Zerreissung der Sacralnerven erfolgte Lähmung der unteren Extremitäten und der Kranke starb." Die Lähmung lässt sich aber ebenso gut aus einer Rückenmarks-Erschütterung erklären und eine Verschiebung des Kreuzbeins nach Vorn durch das Auffallen eines Getreidesackes ist schwer zu begreifen, da derselbe das Kreuzbein nicht getroffen haben kann, ohne zugleich mit derselben Gewalt auf die hinteren Hüftbeinstachel aufzuschlagen. Wahrscheinlich handelte es sich

in diesem Falle um Zerreissung der einen Symphysis sacro-iliaca, wie dies in einem unter gleichen Umständen beobachteten, in d. Mém. de l'acad. d. chir. beschriebenen Falle (Binai) durch die Section nachgewiesen ist. Vielleicht hatte Delpech sogar denselben Fall im Sinne. Stromeyer (Handbuch. I. pag. 613) glaubt, dass in manchen Fällen blos eine Schiefstellung des Beckens in Folge von Contusion der Hüfte Statt gehabt habe, und macht darauf aufmerksam, dass eine solche Schiefstellung mit Luxation eines Beckenknochens verwechselt werden könne.

Verschiebung eines Hüftbeines setzt die Zerreissung der Symphysis ossium pubis und der Symphysis sacro-iliaca der entsprechenden Seite voraus und ist ebenso, wie die vorerwähnten Formen, als eine lebensgefährliche Verletzung zu betrachten. Sobald die Verschiebung irgend bedeutend ist, müssen auch die im Becken gelegenen Organe (Blase, Mastdarm, Nerven- und Venengeflechte, Arterien, Fascien, Bindegewebe) gequetscht oder zerrissen sein.

Als charakteristische Symptome der Verrenkungen des Hüftbeins hebt Malgaigne hervor: 1) Beweglichkeit mit krachendem Geräusch in der Gegend der zerrissenen Symphysen, 2) veränderte Stellung der Spina ilei posterior.

Behandlung. In Betreff der Nothwendigkeit, vor Allem die etwa bestehenden Complicationen zu berücksichtigen, sind Alle einverstanden. Boyer empfiehlt, den Kranken frühzeitig auf Krücken gehen zu lassen, um durch das Gewicht des Beins die Reduction allmälig zu bewirken, und erklärt jeden Reductionsversuch für gefährlich. Andere stützen ihre Ansicht von der Nothwendigkeit frühzeitiger und gewaltsamer Reduction darauf, dass die aus ihren normalen Verbindungen gelösten Knochen die mit ihnen in Berührung tretenden Weichtheile heftig reizen.

Sanson (Dictionn. de méd. et de chirurg. prat., Tom. XI. pag. 224) glaubt beide Ansichten vereinigen zu können: „man solle die Reduction vornehmen, wenn sie keine besonderen Schwierigkeiten darbiete, dagegen unterlassen, wenn durch die ersten Versuche Schmerzen entstehen, welche den Reizungszustand mehr, als die Fortdauer der Verschiebung selbst es thut, erhöhen könnten". Dieser Vermittelungsvorschlag führt aber nicht zum Ziele. Von wo ab sollen wir die Reduction schwierig nennen? Schmerzhaft ist sie, sofern wir von der Chloroform-Narkose absehen, immer. Woran erkennen, ob diese Schmerzen fähig sind, den Reizungszustand stärker zu erhöhen, als die Verschiebung selbst?

Kann, mit Rücksicht auf die bestehenden Complicationen, von einer mechanischen Behandlung überhaupt die Rede sein, so empfiehlt es sich gewiss mehr, den Verletzten in ruhiger Lage mittelst permanenter Extension (wie bei Fractura femoris, vgl. pag. 480) zu behandeln, als das Boyer'sche Verfahren nachzuahmen, welches nur in solchen Fällen, wo andauerndes Stillliegen gefährlich erscheint, den Vorzug verdienen dürfte.

Vgl. Salleron, Mém. s. les luxat. d. bassin. Archiv. génér. d. méd. 1871, Juillet u. Août. — Dubreuil, de la luxat. des trois symphyses du bassin, Gaz. d. hôp. 1871, Septbr. — Adams, case of rupture of symphysis pubis during labour. Boston med. and surg. journ. 1876, July. — Gallez (Presse méd. belge, 1876, No. 32), Zerreissung der Schoossbeinfuge bei einem Manne durch Muskelanstrengung.

Verrenkungen des Steissbeins können durch äussere Gewalt nach Vorn, bei einer schweren Geburt nach Hinten erfolgen. Im ersteren Falle entsteht Entzündung des den Mastdarm umgebenden Bindegewebes und der Fascia perinei oder des Mastdarms selbst; auch im letzteren hat man Phlegmone folgen sehen. Die Reposition mittelst der in den Mastdarm eingeführten und von Aussen aufgelegten Finger ist nicht schwierig, Bekämpfung der Entzündung und, falls Eiterung folgt, frühzeitige Incision von grosser Wichtigkeit.

Bonnafont (Union méd. 1859. No. 9), Luxatio coccygis. Eine Nonne war mit dem Steiss auf den Rand eines Nachtgeschirrs gefallen, welches dabei zerbrach. Heftiger, andauernder Schmerz in der Nähe des Afters. Erst nach 1 Monat sucht die Leidende ärztliche Hülfe; sie klagt über Beschwerden beim Stuhlgange, selbst nach Application von Klystieren, Schmerzen in beiden Oberschenkeln, bis zu den Knieen hinab, Unvermögen zu sitzen, heftigen Schmerz in der Aftergegend beim Husten und Niesen. Bonnafont fand an der Stelle des Steissbeins, oberhalb des Afters eine nussgrosse Vertiefung und in derselben das Os coccygis nach Vorn luxirt. Bei der Untersuchung durch das Rectum fand er das Steissbein, mit dem Os sacrum fast in rechtem Winkel, die hintere Mastdarmwand hervorwölbend. B. reducirte mit dem in den Mastdarm eingeführten und gebogenen Zeigefinger die Luxation, und übte dann noch $^1/_4$ Stunde lang einen Druck von Vorn nach Hinten auf das Steissbein aus, um einer neuen Deviation vorzubeugen. Tags darauf hatte sich die Luxation unvollkommen wieder hergestellt. Nach abermaliger Reduction wurde die Wärterin beauftragt, dreimal täglich möglichst lange mit ihrem Zeigefinger auf das Steissbein einen Druck von Vorn und Oben nach Hinten und Unten auszuüben. So wurde das Uebel beseitigt.

## c) Verrenkungen an den oberen Extremitäten.

### 1. Verrenkungen des Schlüsselbeins, Verrenkungen des Sternal-Endes des Schlüsselbeins[1]).

Die Incisura clavicularis des Brustbeins wird nach Unten durch den Knorpel der ersten Rippe gleichsam vervollständigt, so dass eine Verrenkung des Sternal-Endes der Clavicula nach Unten ohne vorherigen Bruch jenes Knorpels unmöglich ist. Dagegen kann dasselbe nach Vorn, nach Oben und nach Hinten ausweichen. In diesen drei Richtungen sind auch Verrenkungen des Schlüsselbeins beobachtet worden. Bei allen dreien kommt, sobald die Verrenkung vollständig

[1]) Vgl. Morel-Lavallée, Essai sur les luxations de la clavicule, Annales de la chirurgie, Paris 1843, Tom. IX. pag. 145, 258 etc.

ist, noch eine Verschiebung nach Innen hinzu, welche, abgesehen von der äusseren Gewalt, durch den grossen Brustmuskel, welchem das Schlüsselbein keinen Widerstand mehr leisten kann, herbeigeführt wird.

1) Verrenkung nach Vorn, Luxatio praesternalis.

Aetiologie. Durch directe Einwirkung kann die an ihrer hinteren Seite durchaus geschützte Clavicula nicht nach Vorn gestossen werden; dies ist nur indirect durch eine die Schulter nach Hinten drängende Gewalt möglich. Morel-Lavallée hat gezeigt, dass das Schlüsselbein hierbei als einarmiger Hebel wirkt, dessen Stützpunkt an dem hinteren Theile der Incisura clavicularis sterni sich befindet. Den Widerstand leisten die vorderen Gelenkbänder, und die Kraft wirkt auf das andere Ende des Knochens, mithin durch Vermittelung eines Hebelarmes von der Länge des ganzen Schlüsselbeins. Das Sternal-Ende der Clavicula durchbricht, indem es nach Vorn gedrängt wird, das Kapselband, tritt noch mehr nach Vorn und wird unter dem weiteren Einflusse der äusseren Gewalt und gleichzeitiger Mitwirkung der vom Rumpf zur Schulter laufenden Muskeln aus allen Verbindungen gelöst und weiter verschoben.

Die erste Rippe, welche Boyer für das Hypomochlion der Hebelwirkung des Schlüsselbeins ansah, könnte der Entstehung der Verrenkung eher hinderlich als förderlich sein, indem der zwischen ihr und dem Acromial-Ende des Schlüsselbeins gelegene Hebelarm sehr viel kürzer, und daher weniger wirksam ist, als der durch den ganzen Knochen bis zum Rande der Incisura clavicularis gebildete. Ueberdies würde die erste Rippe kein haltbares Hypomochlion sein, sondern unter der Einwirkung einer bedeutenden Gewalt alsbald zerbrechen, oder, im Falle sie sehr elastisch wäre, die Kraft beträchtlich schwächen.

Die Veranlassung ist bald ein Fall auf den vorderen Theil der Schulter, oder auf den vom Rumpf entfernt gehaltenen Ellenbogen, bald ein plötzlicher und unerwarteter Druck, wie z. B. durch den Tragriemen einer Kiepe, die schwer belastet auf dem Rücken getragen wird, und, während der Träger ausruht, plötzlich von ihrem Stützpunkt abgleitet, bald ein unsanfter Versuch, einen krumm stehenden Rekruten durch Zurückziehen der Schultern gerade zu richten, zumal wenn dabei das Knie gegen den Rücken gestemmt wird.

Die Verrenkung kann vollständig oder unvollständig sein. Bei letzterer ist nur der vordere Theil der Kapsel zerrissen (Cooper), oder auch blos gedehnt (Bichat). Bei der vollständigen Luxation sind alle Bänder zerrissen und das Schlüsselbein mit dem Meniscus nach Vorn und zugleich abwärts getreten (Cooper), die Sternal-Portion des Kopfnickers nach Vorn und Unten gezerrt, vielleicht sogar zerrissen.

Symptome. Der bald vorübergehende Schmerz wird durch Bewegung der Schulter oder Berührung der leidenden Stelle wieder er-

regt. Haltung des Arms wie beim Bruch der Clavicula; Bewegung in jeder Richtung, wenngleich mit Schmerz, möglich; Erhebung besonders schwierig und schmerzhaft. — Bei der unvollkommenen Verrenkung findet man in der Höhe der Incisura clavicularis eine kleine, harte, wenig schmerzhafte Geschwulst, welche den Bewegungen der Clavicula folgt, durch Zurückdrängen der Schulter vergrössert, durch Vorwärtsschieben derselben verkleinert wird oder verschwindet, aber sogleich zurückkehrt, wenn man die Theile sich selbst überlässt. — Bei der vollständigen Verrenkung erscheint die Schulter schmaler, die Fossa supra- und infraclavicularis weiter nach Innen gerückt, die erstere auf Kosten der letzteren vergrössert. Die Clavicula ist schräg nach Innen und Unten getreten, die innere Portion des Sternocleidomastoideus umfasst ihr Sternal-Ende, während die äussere nach Vorn und Innen verschoben ist und deutlich hervorspringt. Das innere Ende der Clavicula erscheint vor der Incisura clavicularis sterni als eine feste Geschwulst, welche den Bewegungen der Scapula in derselben Art, nur in grösserem Maassstabe folgt, als bei der unvollkommenen Verrenkung. Die Stelle des Gelenkes wird als eine Vertiefung oder doch als eine nachgiebige Stelle erkannt.

Die Diagnose ist so leicht, dass man kaum begreift, wie eine Exostose oder ein Schlüsselbeinbruch Irrthümer veranlasst haben können. In letzterer Beziehung ist entscheidend, dass die Länge des Schlüsselbeins durch die Verrenkung nicht verändert wird. Ein hoher Grad von Erschlaffung des Gelenkes könnte mit einer unvollkommenen Verrenkung verwechselt werden, unterscheidet sich aber durch die allmälige Entstehung und dadurch, dass der Kranke die Deformität, wenigstens vorübergehend, willkürlich beseitigen kann. Vgl. pag. 432.

Die Prognose ist günstig: selbst ohne Kunsthülfe kehrt die Brauchbarkeit der Extremität zurück, freilich mit bleibender Deformität; durch zweckmässige Behandlung kann man letztere verhüten.

Zur Reduction drängt man die Schulter nach Hinten und den Ellenbogen nach Vorn, übt dann einen Druck auf das Sternal-Ende des Schlüsselbeins aus und schiebt gleich darauf die Schulter nach Vorn und den Ellenbogen nach Hinten. Zur Retention dienen schräg über das verrenkte Glied verlaufende Bindentouren, die mit Gyps befestigt werden, oder, wo diese nicht zureichen, ein Bruchband, dessen Pelotte auf das Sternal-Ende der Clavicula gelegt wird, — auch der auf demselben Princip beruhende Apparat von Mélier.

2) Verrenkung nach Oben, Luxatio suprasternalis.

Der anatomische Nachweis dieser seltenen, von Boyer noch für unmöglich erklärten Luxation ist geliefert. R. W. Smith (Dublin journ. of med. sc. 1872,

Decbr.) fand bei einem Menschen, welcher von einem Wagen gequetscht worden war, die Gelenkfläche der Extr. stern. claviculae oberhalb des Sternum in Berührung mit dem inneren Rand des Sternocleidom. der anderen Seite, einen Finger breit oberhalb der ersten Rippe. Pat., welcher namentlich beim Aufrichten an grosser Dyspnoe litt, starb 11 Tage darauf an einer anderen gleichzeitig erlittenen Verletzung. Bei der Section fand sich der obige Befund bestätigt. Der Sternalkopf des Kopfnickers derselben Seite kreuzte das Sternalende des Schlüsselbeins. Hinter letzterem lag der M. sternohyoid. und die vordere Trachealwand. Alle Bänder, auch das Lig. costoclaviculare, waren zerrissen, der Meniscus vom Sternum losgerissen und mit der Clavicula nach Oben verschoben. — Frühere Beobachtungen am Lebenden machten *Sédillot* (Dictionnaire des études médicales pratiques) und *Baraduc*. Ersterer beschreibt eine *unvollständige* Verrenkung. Die Veranlassung war ein Fall in einen tiefen Graben mit der Schulter voran. Die Schulter stand etwas tiefer, das Acromion etwas weiter nach Vorn und etwa 5 Centim. weiter nach Innen. Der untere Winkel des Schulterblatts war näher an die Wirbelsäule gerückt und ragte stärker hervor. Bei jeder Bewegung des Armes hörte man ein deutliches Krachen; zugleich empfand der Verletzte Schmerzen im Sterno-Clavicular-Gelenk. Hier fand sich zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers ein durch das Sternal-Ende des Schlüsselbeins gebildeter Vorsprung; die innere Portion des Kopfnickers war gespannt, die äussere erschlafft, der Kopf nach der kranken Seite geneigt. Unter Anwendung eines Contentiv-Verbandes verschwanden die Schmerzen, und der Kranke konnte den Arm wieder frei bewegen, aber die Clavicula stand höher und zugleich etwas weiter nach Vorn als die andere. — *Baraduc* sah eine *vollständige* Verrenkung, gleichfalls in Folge eines Sturzes auf die Schulter. „Das Sternal-Ende des Schlüsselbeins steht auf der Incisura jugularis sterni. Lässt man den Kopf nach der kranken Seite neigen und drückt die Haut tief zwischen den beiden Portionen des Kopfnickers ein, so fühlt man eine glatte, dreieckige, nach Rechts sehende Fläche, rechtwinklig zum oberen Rande des Sternum. Die Portio sternalis des Kopfnickers ist nach Vorn gedrängt und umfasst etwa das vordere Drittel des Sternal-Endes der Clavicula, während der hintere Umfang desselben vom Sternohyoideus umfasst ist, so dass die Extremitas sternalis claviculae zwischen beiden Muskeln, wie in einer Schlinge ruht. Unter dem inneren Dritttheil des Schlüsselbeins fühlt man, besonders wenn man die Haut etwas eindrückt, eine beträchtliche Vertiefung, welche nach Unten von der ersten Rippe, nach Innen von der Incisura clavicularis sterni begrenzt wird". Durch einen Verband, welcher den Ellenbogen und somit das Acromial-Ende des Schlüsselbeins erhob, das Sternal-Ende desselben aber abwärts drückte, wurde Heilung erzielt. — Ein Gypsverband oder ein passendes Bruchband dürften die Befestigung des verrenkten Gelenk-Endes sicherer erreichen lassen.

3) *Verrenkung nach Hinten, Luxatio retrosternalis.* Die *Veranlassung* ist ein gewaltsames Vorwärtsstossen der Schulter oder ein plötzlicher heftiger Zug am Arm nach Vorn, bei fixirtem Rumpf. Ausnahmsweise kann auch eine das Sternal-Ende des Schlüsselbeins nach Hinten drängende Gewalt diese Verrenkung veranlassen.

Im Moment der Verrenkung heftiger Schmerz, auch wohl Ohnmacht. Bei bedeutender Verschiebung Athem- und Schlingbeschwerden; erstere können sich bis zur Erstickung steigern, letztere, sowie auch Störungen der Circulation sind selten von Belang. Haltung des

Arms, wie bei Fract. clavic.; active Bewegungen schmerzhaft und kraftlos, besonders wenn der Ellenbogen nach Vorn gebracht wird. Die Schulter steht etwas niedriger und der Mittellinie näher. Bewegungen des Halses behindert.

J. B. Petit beschreibt diese Verrenkung, jedoch, wie es scheint, ohne sie beobachtet zu haben. Desault u. A. hielten sie für „beinahe unmöglich". Es giebt aber genau beobachtete Fälle. Der erste wurde von Duverney bei der Section entdeckt. Den zweiten hat Pellieux (Revue médicale. Paris 1834) beschrieben; zwei wurden von Englischen Wundärzten, vier von Morel-Lavallée, mehrere vereinzelt von Anderen beobachtet.

Man unterscheidet zwei Varietäten der Verrenkung nach Hinten.

a) Verrenkung nach Hinten und Unten. Das Acromial-Ende des Schlüsselbeins steht höher, als an der gesunden Seite, auch höher, als das mit ihm verbundene Acromion. Verfolgt man das Schlüsselbein mit dem Finger von Aussen nach Innen, so fühlt man, sofern keine bedeutende Geschwulst besteht, die leere Incisura clavicularis sterni. Mit dem Schlüsselbein zugleich ist die Portio clavicularis des Kopfnickers nach Hinten und Innen gerückt. Die Schulter lässt sich nur durch sehr bedeutende Gewalt bewegen. Durch kräftigen Zug nach Hinten und Aussen gelingt vorübergehend die Reduction; aber mit dem Nachlass des Zuges kehrt unter deutlichem Geräusch die Deformität zurück. — In der Hälfte der Fälle verwandelte sich diese Verrenkung alsbald in die:

b) Verrenkung nach Hinten und Oben. Hier findet sich statt der Fixation der Schulter grosse Beweglichkeit. Man sieht und fühlt die Clavicula in ihrer ganzen Länge. Ihr Sternal-Ende bildet oberhalb des Brustbeins eine harte Geschwulst, welche den Bewegungen der Schulter nach Innen und Aussen folgt, bei anderen Bewegungen der Schulter aber in entgegengesetzter Richtung sich mitbewegt. Reduction leicht, aber die Verrenkung kehrt sofort zurück. Ob diese Verschiebung auch primär vorkommt, ist nicht entschieden.

Die Diagnose der Verrenkung nach Hinten und Oben ist leicht. Durch starkes Fettpolster oder bedeutende Geschwulst kann das Erkennen der Verrenkung nach Hinten und Unten schwierig werden. In solchen Fällen ist das Hervorstehen des Acromial-Endes des Schlüsselbeins über dem Acromion ein wichtiges Zeichen.

Prognose. Die Brauchbarkeit der Extremität wird, auch wenn die Verrenkung nach Hinten nicht reducirt wird, nur wenig beeinträchtigt, jedoch mehr als bei anderen Luxationen der Clavicula. Bei richtiger Behandlung erfolgt die Heilung in der Art, dass sich oft gar nicht erkennen lässt, auf welcher Seite die Verrenkung bestand.

Behandlung. Die Reduction gelingt bei der Verrenkung nach Hinten und Oben leicht, wenn man den Ellenbogen nach Vorn, Innen und Oben führt. Bei der Verrenkung nach Hinten und Unten ist sie etwas schwieriger. Man muss an dem Arme nach Hinten und Aussen extendiren, während man mit einem unter der Achsel um Schulterblatt und Thorax angelegten Tuche die Contra-Extension macht. —

Die Retention macht grössere Schwierigkeiten. Die für den Bruch des Schlüsselbeins empfohlenen Verbände, welche durch Zurückziehen der Schulter wirken, wurden mit Vortheil angewandt. Morel-Lavallée empfiehlt den Velpeau'schen Verband (pag. 435).

## 2. Verrenkungen des Schulterblatts, Verrenkungen des Acromion, Verrenkungen des äusseren oder Acromial-Endes des Schlüsselbeins[1]).

Die durch feste Bänder gesicherte Verbindung zwischen dem Acromial-Ende des Schlüsselbeins und dem Acromion liegt zwischen dem zu Fracturen höchst geneigten Schlüsselbein einer und dem zu Verrenkungen im höchsten Grade prädisponirten Schultergelenk anderer Seits. Daher die Seltenheit dieser Luxationen.

Verrenkungen nach Vorn und nach Hinten sind, wenn sie überhaupt vorkommen, jedenfalls nicht von Dauer, sondern verwandeln sich durch das Gewicht der Extremität und den Muskelzug in Verrenkungen nach Unten oder nach Oben. Bei letzterer steht das Acromial-Ende des Schlüsselbeins entweder oberhalb oder unterhalb des Processus coracoides, so dass sich drei Arten ergeben.

a) Verrenkung des Schulterblatts nach Unten, Luxatio scapulae infraclavicularis, nach Anderen: Verrenkung des äusseren Endes des Schlüsselbeins nach Oben[2]).

Die gewöhnliche Veranlassung ist ein Fall auf die Schulter, bei welchem der Rumpf einen Stoss nach Vorn erhält. Der Eine fiel eine Treppe hinab, der Andere stürzte von einem Wagen, indem er eine Klobe Holz hinabschleudern wollte, ein Dritter fällt beim Laufen,

[1]) Verrenkung des Schulterblattes und Schlüsselbeins zugleich (Verrenkung beider Enden des Schlüsselbeins) ist äusserst selten: 1) Fall von Porral (Journal hebdomadaire de médecine, 1831). Das Sternal-Ende des Schlüsselbeins war nach Vorn und Oben, das Schulterblatt nach Vorn und Unten (nach Anderen: das äussere Ende des Schlüsselbeins nach Oben und Hinten) verrenkt. Letztere Verrenkung wurde reducirt und vollkommen geheilt; bei der ersteren fand keine Einrenkung Statt, wodurch jedoch die Brauchbarkeit der Extremität nicht wesentlich beeinträchtigt wurde. 2) Fall von Col (Gaz. des hôpit. 1872, No. 112). Bei einem jungen Mädchen war das Sternal-Ende des Schlüsselbeins nach Vorn, das Acromial-Ende nach Oben luxirt. 3) Fall von Jones (Brit. med. journ. 1874, Jan. 24) Stoss einer Wagendeichsel von Hinten gegen die rechte Schulter, während die andere an einen Thorpfeiler angepresst wird. Sternal-Ende nach Vorn, Acromial-Ende nach Hinten. Reduction leicht. 4) Fall von Rambeau (Gros, Bull. génér. d. therap. 1874. Juin). Stoss von einem Eisenbahnzug. Acromial-Ende nach Oben, Sternal-Ende nach Vorn. Reposition. Heilung.

[2]) Diese relativ häufigste unter den Verrenkungen des Acromio-clavicular-Gelenkes ist nicht ganz selten. Morel-Lavallée sah deren in zwei Jahren 5 im Hôpital de la Pitié, ich selbst bereits 8.

beim Ringen u. dgl. m. Trifft eine Gewalt gerade von Aussen auf die Schulter, so setzt sich der Stoss auf das Schlüsselbein fort und es folgt wahrscheinlich Bruch desselben; wirkt aber der Stoss zugleich von Hinten auf den Rumpf, so wird die Schulter nach Unten und Innen geschoben, die Gelenkflächen kommen in eine schiefe Stellung gegen einander und die Bänder sind allein noch zu überwinden. Bei einem Fall auf den Ellenbogen kann der Humerus die Scapula nach Innen und Oben drängen; da er aber zunächst auf den Gelenktheil der Scapula einwirkt, so kann, während dieser nach Hinten geschoben wird, das Acromion abwärts rücken. Endlich kann die Verrenkung auch durch directe Gewalt entstehen, indem ein schwerer Körper, ein Balken u. dgl. auf die Schulter auffällt oder von ihr abgleitet, sofern dadurch (was freilich selten ist) das Acromion allein abwärts oder das äussere Ende des Schlüsselbeins allein aufwärts getrieben wird.

Symptome. Haltung der Extremität wie bei Fractura claviculae. Der Kranke hatte vielleicht das Gefühl des Zerreissens in seiner Schulter, empfindet aber nur ausnahmsweise heftige Schmerzen. Der Hals ist oft steif; der Kopf, etwas nach der Seite der Verletzung geneigt, wird nur mit dem Rumpfe zugleich bewegt. Bewegungen des Arms sind schwierig, jedoch alle ausführbar, auch Rotationen. — Ist die Luxation unvollständig, so fühlt man auf der Schulter eine kleine runde Geschwulst, die mit der Clavicula zusammenhängt. Erhebt man den Arm bis zur verticalen Stellung, so verschwindet die Geschwulst, kehrt aber sogleich zurück, sobald man ihn sich selbst überlässt. Zuweilen ist die Hervorragung so unbedeutend, dass nur eine genaue Vergleichung mit der gesunden Seite sie erkennen lässt. — Bei der vollständigen Verrenkung ist die Deformität bedeutender. Das Schlüsselbein liegt auf dem Acromion, kann dasselbe sogar nach Aussen überragen und bis zu 4 Centm. oberhalb desselben stehen. Diese Lage-Veränderung des Schlüsselbeins kann mit dem Auge und den Fingern erkannt werden. Fasst man das Schlüsselbein in der Mitte und bewegt es hin und her, so folgt die Geschwulst über dem Acromion seinen Bewegungen. Drängt man den Arm schräg aufwärts und auswärts, so verschwindet die Geschwulst, und die Schulter erhält ihr normales Ansehen, jedoch nur für so lange als der Arm in dieser Stellung erhalten wird. Drückt man das Schlüsselbein zugleich abwärts, so gelingt die Einrenkung noch leichter. Bei diesen Bewegungen der verrenkten Knochen gegen einander hört und fühlt man nicht selten ein Reibe-Geräusch, welches durch die Berührung der zerrissenen Bänder, oder der Gelenkknorpel bedingt wird. Zuweilen besteht schmerzhafte Spannung der Clavicular-Portion des Trapezius.

Nur bei grosser Unaufmerksamkeit könnte eine Verwechselung mit Luxatio humeri, eher noch mit Fractura acromii Statt finden. Da findet sich auch Abflachung der Schulter und auf ihrer Höhe ein beweglicher Knochenvorsprung, die Bewegungen des Arms sind gleichfalls machtlos; aber das Bruchstück des Acromion, welches mit dem Schlüsselbein im Zusammenhang bleibt, bewegt sich unter Crepitation an der Bruchfläche der Spina scapulae; auch geht die Entfernung des hervorragendsten Theiles der Geschwulst von dem Sterno-clavicular-Gelenk über die Länge der Clavicula hinaus. Vgl. pag. 427.

Als Beispiel diene nachstehender Fall, welcher (nebst einem zweiten, ganz analogen) in meiner Klinik 1859 beobachtet wurde. Ein Salinen-Arbeiter gerieth in der Weise zwischen den Pumpenhebel und die Windmühlwelle des Gradirwerkes, dass sein Thorax in der Richtung von der linken Schulter nach der rechten Achselhöhle hin zusammengedrückt wurde. Am Tage nach der Verletzung ergab sich folgender Befund. Heftiger Hustenreiz, Schmerzhaftigkeit im Thorax, namentlich in der Gegend der 2. Rippe rechts, woselbst sich eine, besonders beim Druck erheblich schmerzhafte Stelle findet, während keine Crepitation entdeckt werden kann. Der Kranke athmet fast allein mit dem Zwerchfell; nur an den untersten Rippen ist bei der Inspiration eine geringfügige Bewegung zu bemerken. An der linken Schulter gewahrt man sofort einen scharf begrenzten Vorsprung, über welchen sich die äusseren Bedeckungen hinwegspannen; die Wölbung der Schulter vermindert; der Arm hängt schlaff herab und kann nur mit Mühe bis zu einem halben rechten Winkel erhoben werden. Passive Bewegungen im Humerus-Gelenk vollkommen frei. Die Entfernung vom Sterno-clavicular-Gelenk der kranken Seite bis zum oben erwähnten scharf begrenzten Vorsprung beträgt genau soviel, wie die Länge des Schlüsselbeins auf der gesunden Seite. Mit dem Finger kann man leicht die unversehrte Continuität der linken Clavicula zwischen den eben genannten Punkten fühlen. Verfolgt man in gleicher Weise die linke Spina scapulae, so findet man das Acromion unterhalb jenes als Acromial-Ende des Schlüsselbeins erkannten Vorsprunges; die Entfernung zwischen beiden beträgt 1 Ctm. Der Processus coracoides ist links ganz in der Tiefe und undeutlich, rechts sehr leicht und oberflächlich zu fühlen. Die Articulatio sterno-clavicularis bildet links eine gleichmässige Wölbung, in welcher das innere Ende des Schlüsselbeins weniger deutlich hervortritt. Der äussere Saum des M. cucullaris springt scharf gespannt hervor. Drückt man auf das dislocirte Acromial-Ende der Clavicula von Oben und Hinten nach Vorn und Unten und drängt den Oberarm nach Oben und Hinten, so wird die Deformität ausgeglichen. — Nachdem der Verletzte acht Tage lang eine Mitella getragen hatte, war er von der Arbeit nicht mehr zurück zu halten. Die Brauchbarkeit des Arms stellte sich vollkommen wieder her; eine unbedeutende Deformität blieb zurück. Vgl. Pistor, de luxatione scapulae infraclaviculari. Diss. Gryphiae 1859.

Prognose. Die unvollständige Verrenkung hat keine Bedeutung. Auch die vollständige hinterlässt selbst im ungünstigsten Falle keine Functionsstörung, sondern nur eine Deformität. Durch zweckmässige Behandlung kann diese sicher vermieden werden.

Behandlung. Die Reduction erfolgt, indem man die Clavicula abwärts drückt und den Arm nach Aussen und Oben schiebt. Die

Retention ist schwierig. Alle bei Fractura claviculae empfohlenen Verbände sind auch hier angewandt worden, besonders der Boyer-sche, an welchem Baraduc die vom Ellenbogen zur kranken Schulter aufsteigenden Touren durchschnitt und auf letzterer zusammenknüpfte, um sie, je nach Bedürfniss, fester anziehen zu können. Man kann das Acromial-Ende der Clavicula auch durch ein Tourniquet abwärts drücken, welches man um die Schulter und den gebeugten Ellenbogen anlegt und entsprechend stark spannt (Laugier). — Eine gut angelegte Mitella oder der Velpeau'sche Verband genügen. Die von Delens empfohlenen elastischen Binden leisten nicht mehr.

Männer lässt man zur Nachbehandlung einen festen Hosenträger, nur über die kranke Schulter gelegt, tragen.

b) Verrenkung des Schulterblatts nach Oben, Luxatio scapulae supraclavicularis, nach Anderen: Verrenkung des Schlüsselbeins nach Unten. Lange Zeit hat man diese Verrenkung nur a priori demonstrirt und daher vielfach über dieselbe gestritten. Wir besitzen jetzt einige, genau beschriebene Fälle[1]). Durch diese wird die frühere, von Morel-Lavallée schon durch Experimente an Leichen bekämpfte Ansicht, dass nur bei gleichzeitiger Fractur des Processus coracoides eine Verrenkung des Schulterblatts nach Oben möglich sei, widerlegt. Diese Fractur würde allerdings erfolgen müssen, wenn das Schulterblatt während seiner Verschiebung nach Oben gar keine andere Bewegung machen, sich nicht drehen und nicht nach Hinten ausweichen könnte.

Die anatomischen Veränderungen, welche man bei Sectionen gefunden hat und durch Versuche an Leichen nachweisen kann, sind folgende. Die Ligamenta acromio-clavic. und coraco-clavic. sind gänzlich zerrissen; nur wenn man dieselben durchschneidet, ist es möglich, die Verrenkung an der Leiche zu Stande zu bringen. Die Gelenkflächen haben einander vollständig verlassen, eine unvollständige Verrenkung kommt gar nicht vor. Das äussere Ende des Schlüsselbeins steht unter dem Acromion und kann letzteres sogar nach Aussen überragen. Die Basis scapulae steht nicht einfach den Rippen näher, wie bei der Luxatio infraclavicularis, sondern hat mit ihrem unteren Winkel eine Wendung nach Hinten gemacht. Ohne diese Drehung des Schulterblatts wäre das Eindringen des Schlüsselbeins zwischen Acromion und Processus coracoides unmöglich.

Der Mechanismus ist, nach Morel-Lavallée, folgender. Eine

[1]) Mell (Nova acta medico-physica), Reduction, genaue Section; Tournel (Archives de médecine 1837, T. XV. pag. 463); Baraduc (ungenau); Uhde (Deutsche Klinik 1852, No. 28).

grosse Gewalt drängt das Acromion aufwärts oder das äussere Ende des Schlüsselbeins abwärts. Letzteres schiebt den Processus coracoides nach Hinten und durchbricht die Kapsel in ihrem unteren Umfange. Unter dem Zuge des Trapezius, der Rhomboidei, des Levator anguli scapulae und besonders des Serratus anticus major, rückt der obere Theil des Schulterblattes nach Innen. Da der Widerstand der inzwischen zerrissenen Ligamenta acromio- und coraco-clavicular. fortfällt, tritt das äussere Ende des Schlüsselbeins, theils durch die Einwirkung der äusseren Gewalt, theils durch den Zug der genannten Muskeln, denen sich die zum Oberarm laufenden Brust- und Rücken-Muskeln, sowie der Pectoralis minor hinzugesellen, zwischen das Acromion und den Processus coracoides. — Uhde hält überdies die abducirte Stellung des Oberarms für erforderlich, weil das Caput humeri sonst der nach Unten ausweichenden Clavicula ein Hinderniss entgegenstellen würde.

Die Veranlassung war Fall oder Schlag auf die Schulter, namentlich gegen den unteren Rand des Acromion, oder Schlag auf das äussere Ende des Schlüsselbeins, während der aufgestemmte Arm das Schulterblatt stützte.

Symptome. Schmerzen unbedeutend, aber durch jede Bewegung gesteigert; im Arm mitunter das Gefühl von Ameisenkriechen in Folge eines Druckes auf den Plexus brachialis. Der Kranke vermag den Arm nur wenig zu bewegen, besonders nicht zu erheben; passive Bewegungen sind möglich. Der Arm hängt am Rumpfe gerade herab oder liegt ihm dicht an, in Folge der Verschiebung des Gelenktheils der Scapula nach Innen. Derselbe ist (vom Acromion aus gemessen) verlängert, indem die Clavicula mit ihrem äusseren Ende das Acromion emporhebt; jedoch ist diese Verlängerung inconstant und zuweilen nur scheinbar. Je weiter nämlich das Acromial-Ende des Schlüsselbeins nach Hinten rückt, desto geringer wird die Erhebung der Schulter, desto unbedeutender also auch die Verlängerung. Neigung des Rumpfes nach der verletzten Seite kann den Arm beträchtlich länger erscheinen lassen. Die leidende Schulter steht dann niedriger als die gesunde; rückt man aber den Oberkörper gerade, so steht sie sogar höher (Uhde). — Die Schulter erscheint abgeflacht, das Acromion ragt stark hervor, an seiner inneren Seite ist eine Vertiefung; das daselbst fehlende äussere Ende des Schlüsselbeins ragt zuweilen unter dem Acromion nach Aussen hervor. Besteht keine Geschwulst, so kann man das zur Gelenkverbindung mit dem Schlüsselbein bestimmte Grübchen am Acromion fühlen. Der untere Winkel des Schulterblatts springt nach Hinten oder nach Hinten und Aussen hervor; das Acromion ist dem Sternum näher gerückt.

Die Prognose ist, selbst ohne Kunsthülfe, meist günstig. So lange das Schlüsselbein in seiner neuen Stellung noch beweglich ist, sind Erhebung und Abduction des Armes nicht möglich, weil den vom Schulterblatt zum Arme hinabsteigenden Muskeln die Stütze fehlt, und der mit dem Gelenk-Ende des Schulterblatts nach Innen gerückte Oberarmkopf auf die in der Achselhöhle gelegenen Theile drückt, sobald der Arm abducirt wird. Ist das äussere Clavicular-Ende unter dem Acromion durch ein „neues Gelenk" befestigt, so kehrt auch die Brauchbarkeit des Arms grössten Theils zurück.

Behandlung. Die Einrenkung gelingt durch blosses Zurückziehen der Schultern. Uhde schob ausserdem das Schlüsselbein aufwärts. Zur Retention genügt eine Mitella.

c) Besonders zu erläutern ist diejenige Varietät der Verrenkung des Schulterblatts nach Oben, bei welcher nicht blos das Acromion, sondern auch der Processus coracoides über das äussere Ende des Schlüsselbeins hinaufrückt (Verrenkung des Acromial-Endes des Schlüsselbeins unter den Processus coracoides), welche die meisten Schriftsteller ihrer grossen Seltenheit wegen gar nicht erwähnen. Godemer (Recueil des travaux de la Société médicale d'Indre et Loire. 1843) hat 5 Fälle der Art gesammelt, Pinjon (Journal de médecine de Lyon. Juillet 1842.) einen beobachtet.

Von den anatomischen Veränderungen können wir uns nur nach Versuchen an Leichen ein Bild entwerfen, da Sectionen nicht vorliegen. Die vom Processus coracoides und vom Acromion zum Schlüsselbein verlaufenden Bänder müssen gänzlich zerrissen werden. Das äussere Ende des Schlüsselbeins stemmt sich gegen das Schultergelenk, der Pectoralis minor ist auf's Aeusserste gespannt, der vordere Winkel des Schulterblatts sieht nach Innen, der untere nach Hinten u. s. f.

Symptome. Die Schulter ist abgeflacht und nach Vorn verschoben, der Arm kann leicht bewegt werden, nur nicht nach Innen und Oben. In dem verrenkten Gelenke heftige Schmerzen; die Umgegend des Acromion, besonders nach Vorn, stark mit Blut unterlaufen, wahrscheinlich in Folge der directen Einwirkung einer bedeutenden Gewalt. Die Clavicula, zumal an ihrem äusseren Ende, nur undeutlich zu sehen und zu fühlen; letzteres will man von der Achselhöhle aus mit dem Finger erreicht haben. Die Entfernung vom Acromion zur Articulatio sterno-clavicularis beträchtlich vergrössert. Man darf bei ihrer Messung nicht vergessen, dass die Clavicula abwärts gedrängt und das Acromion nach Innen geneigt ist, und muss daher, wenn man die wirkliche Entfernung zwischen Acromion und Sternum messen will, den hinteren Rand und den unteren Winkel des Schulterblatts erst wieder bis zu ihrer normalen Stellung an den Rumpf andrücken. Die alsdann nachweisbare Vergrösserung des Zwischenraums zwischen Sternum und Acromion würde allein zur Diagnose hinreichen, da sie bei keiner anderen Verletzung vorkommt. Ueberdies wird dieselbe durch die oberflächliche und bewegliche Stellung des Processus coracoides gesichert. — Trotz der ungeheueren Verschiebung sind besonders gefährliche Zufälle nicht beobachtet worden.

Die Veranlassung war immer ein Fall auf die vordere Seite der Schulter. Nach Morel-Lavallée ist ein zweifacher Mechanismus möglich:

I. Indem eine äussere Gewalt das Schulterblatt von Vorn nach Hinten und Aussen stösst, wird das Schlüsselbein durch die ersten Rippen, durch seine Gelenk-

verbindung mit dem Sternum und durch die Mm. subclavius und pectoralis major in seiner Stellung festgehalten; es erfolgt daher bei hinreichender Gewalt Zerreissung der Ligamenta coraco-claviculare und claviculo-acromiale; unter dem Zuge des Pectoralis major tritt das Schlüsselbein mit seinem äusseren Ende vor den Processus coracoides und den Pectoralis minor hinab und drängt letzteren unter jenen Fortsatz.

II. Das Schulterblatt wird durch die äussere Gewalt, welche fast ausschliesslich auf das Acromion einwirken muss, nach Aussen gedrängt; die von ihm zum Schlüsselbein gehenden Bänder werden zerrissen; beide Knochen sind für den Augenblick gar nicht mit einander in Berührung; im nächsten Moment aber zieht die vereinte Kraft der vom Thorax zum Acromion und zum Processus coracoides verlaufenden Muskeln den äusseren Winkel des Schulterblatts nach Vorn, Innen und Unten; das äussere Ende des Schlüsselbeins, inzwischen durch den Pectoralis major abwärts gezogen, gleitet hinter den Pectoralis minor und somit unter den Processus coracoides.

Behandlung. Einrenkung und Retention sind leicht. Ein Gehülfe ergreift den Humerus an seinem oberen Theile mit der rechten und nahe dem Ellenbogengelenk mit der linken Hand und übt mit ersterer in horizontaler Richtung einen kräftigen Zug aus, während er mit letzterer den Ellenbogen gegen den Rumpf andrückt. Inzwischen sucht der Arzt den äusseren Winkel des Schulterblatts zu erheben. Lässt man die Extension, statt in der eben angegebenen Weise, an dem abducirten Arme ausführen, so kann die Spannung des Pectoralis major und des Coracobrachialis hinderlich werden. Wäre für die Extension grosse Kraft nöthig, so müsste man in der zuerst erwähnten Stellung die rechte Hand des Gehülfen durch eine Schlinge ersetzen, an welcher mehrere Hände ziehen können. Da ausschliesslich Muskeln die verrenkten Knochen in ihrer abnormen Stellung erhalten, so wird die Anwendung des Chloroforms von besonders grossem Vortheil sein. — Nach gelungener Einrenkung hat man den Desault'schen Verband mit gutem Erfolg angelegt; der Velpeau'sche dürfte die Retention in einfacherer Weise sichern. — Ob Neigung zu abermaliger Verschiebung besteht, ist nicht bekannt; wahrscheinlich würde, wenn eine neue Verschiebung einträte, eher eine Luxatio infraclavicularis entstehen.

### 3. Verrenkungen im Schultergelenk, Verrenkungen des Oberarms. Luxationes humeri.

Die Verrenkungen des Oberarmkopfes (Schulter-Verrenkungen im engeren Sinne) sind häufiger, als alle übrigen Verrenkungen zusammengenommen (vgl. pag. 692). Dies erklärt sich aus der freien Beweglichkeit und exponirten Lage des Gelenkes, der geringen Berührungsfläche zwischen dem Oberarmkopf und dem Schulterblatt, der Länge des Hebelarms, welchen die obere Extremität darstellt, der Weite der Gelenkkapsel, sowie endlich aus den mannigfaltigen Insulten, denen gerade der Arm ausgesetzt ist.

Die feste Decke, welche das Acromion und der Processus coracoides nebst dem sie verbindenden starken Bande oberhalb des Gelenkes bilden, macht, sofern die genannten Knochenvorsprünge nicht etwa abgebrochen sind, eine Verrenkung nach Oben unmöglich.

Als partielle Luxation nach Oben wurde von Soden ein Fall beschrieben, in welchem der lange Kopf des Biceps auf das Tuberculum majus verschoben war. Es ist jedoch, nach Stromeyer (Handbuch I, pag. 625), zweifelhaft, ob es sich in diesem Falle nicht vielmehr um die Resultate einer chronischen Gelenk-Entzündung handelte. — Malgaigne beschreibt einen Fall von Verrenkung nach Oben (*Luxation sous-coracoidienne*), dessen Entstehungsgeschichte dadurch völlig verdunkelt wird, dass rohe Einrenkungsversuche stattfanden, bevor Malgaigne ihn sah. — W. Busch (Verh. d. deutsch. Gsllsch. f. Chir. 1875) konnte in einem ähnlichen Falle gleichzeitigen Bruch des Proc. coracoides nachweisen, den er mit Recht als eine nothwendige Bedingung für eine solche Luxation ansieht. — Bourget (Monit. des hôpit., 1858. No. 79 u. flgd.) will nicht blos incomplete, sondern auch complete Verrenkungen des Humerus nach Oben beobachtet haben. Da er jedoch selbst angiebt, der Oberarmkopf habe, deutlich sichtbar, unter und vor dem Acromialende der Clavicula, nach Innen vom Acromion und vor dem Proc. coracoides gestanden, so müssen diese sogenannten „completen Verrenkungen nach Oben“ vielmehr unter die Luxatio subclavicularis (I. a. 2. unserer Tabelle auf pag. 750) subsumirt werden. Die von Bourget aufgeführten Beobachtungen von „incompleter Verrenkung nach Oben“ haben nicht mehr Beweiskraft als der Fall von Soden. Vgl. Morel-Lavallée, Gaz. des hôp. 1858, Juin.

Der Gelenkkopf kann also nur am unteren Umfange des Gelenkrandes und zwar entweder nach Vorn oder nach Hinten, d. h. entweder unter dem Processus coracoides oder unter dem hinteren Rande des Acromion, die Gelenkfläche der Scapula verlassen. Die Verrenkung gerade nach Unten ist unwahrscheinlich, weil in der Mitte des unteren Randes der Gelenkfläche die Kapsel durch den Ursprung des langen Kopfes des Triceps bedeutend verstärkt wird.

Wir können daher die Verrenkungen im Schultergelenk zunächst in zwei Gruppen unterscheiden:

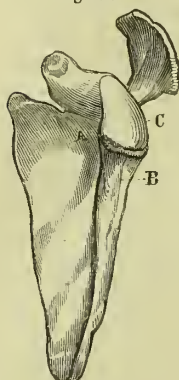
1) Der Oberarmkopf gleitet nach Unten und Vorn und verlässt die Gelenkfläche der Scapula zwischen dem Processus coracoides und dem Ursprunge des Triceps, zwischen welchen sich ein dem Durchmesser des Gelenkkopfes ungefähr entsprechender Raum vorfindet; oder

2) Der Oberarmkopf verlässt die Gelenkfläche des Schulterblattes an ihrem hinteren Rande zwischen dem Acromion und dem Ursprung des Triceps, zwischen welchen Punkten nur etwa halb so viel Raum ist.

Von diesen beiden Gruppen ist die erstere bei Weitem die häufigere; letztere ist sogar absolut selten. Bei ersterer wendet sich der Oberarmkopf gegen die Achselhöhle, bei letzterer gegen die Fossa infraspinata. Bei ersterer tritt er unter dem Processus coracoides hervor, bei letzterer unter dem Acromion; daher die Eintheilung von Malgaigne: *Luxations sous-coracoidiennes* und *sous-acromiales*.

Je nachdem der Gelenkkopf an dieser oder jener Stelle und der Arm in dieser oder jener Richtung stehen geblieben ist, wird die Luxation mit verschiedenen Namen belegt, welche wir zur leichteren Uebersicht in der nachfolgenden Tabelle (in beschränkter Auswahl) zusammenstellen.

Fig. 96.




Tabellarische Uebersicht der Verrenkungen des Oberarmkopfes.

A. Verrenkungen nach Vorn. Der Oberarmkopf ist über den vorderen Rand der Gelenkfläche ausgetreten. (Fig. 96 bei *A*.)

I. **Luxatio axillaris**, Verrenkung nach Unten oder nach Unten und Innen.

1) **Luxatio subglenoidea s. axillaris directa.** Der Gelenkkopf steht zwischen dem unteren Rande des Schulterblatthalses (*B*) und dem Thorax[1]).

2) **Luxatio subcoracoidea.** Der Gelenkkopf steht unter der Wurzel des Proc. coracoides, an der inneren Seite des Collum scapulae.

II. **Luxatio intracoracoidea s. subclavicularis.** Verrenkung nach Vorn oder nach Vorn und Oben. Der Gelenkkopf steht an der inneren Seite des Proc. coracoides, ohne einen anderen Theil des Schulterblatts zu berühren, nahe unter der Mitte des Schlüsselbeins.

B. Verrenkungen nach Hinten. Der Oberarmkopf ist über den hinteren Rand der Gelenkfläche (bei *C*) hinausgetreten.

1) **Luxatio subacromialis.** Der Gelenkkopf steht unter der Wurzel des Acromion an der hinteren Seite des Collum scapulae.

2) **Luxatio infraspinata.** Der Gelenkkopf steht weiter nach Hinten, in der Fossa infraspinata.

[1]) Eine seltene Varietät dieser Luxation ist die von Middeldorpf beschriebene Luxatio humeri erecta, bei welcher der Arm, statt (wie gewöhnlich) abwärts, aufwärts gerichtet ist. — Als Luxatio intercostalis führt Sédillot eine Unterart der Verrenkung nach Vorn auf, welche einmal von Prochasca in Wien beobachtet wurde. Der Gelenkkopf war in diesem Falle zwischen den Rippen durch die Intercostalmuskeln in die Brusthöhle gedrungen.

Oberarm-Verrenkungen können, wie andere, vollkommen und unvollkommen sein. Mit letzterem Namen darf man jedoch nur diejenigen Fälle bezeichnen, in denen der Oberarmkopf noch mit einem Theil seiner Gelenkfläche die Gelenkfläche der Scapula berührt. Solche unvollständige Verrenkungen des Oberarms sind selten und kommen wohl ausschliesslich als Varietäten der Luxation nach Vorn (in dem oben angegebenen Sinne) vor.

Einige Mal ist beobachtet worden, dass beide Oberarmköpfe zugleich verrenkt waren, Luxatio humeri duplex.

Sanson erzählt folgenden Fall. Ein Lastträger schickte sich an, mit vornüber gebeugtem Oberkörper, während er die Arme ausgestreckt hielt und die Hände aufstützte, einen Getreidesack auf seinen Rücken aufladen zu lassen. Der Sack stürzte ihm auf den oberen Theil des Rückens, wodurch dem Rumpf ein so gewaltsamer Stoss gegeben wurde, dass beide Oberarme nach Vorn verrenkt wurden. Aehnlich Stromeyer (Handbuch I. pag. 627). — G. Fischer (l. c.) beschreibt eine Verrenkung beider Oberarmknochen durch Fall von einem Kutschersitz. — Grosvenor (Philadelphia med. and surg. Reporter 1869, Jan.) sah eine beiderseitige Luxatio axillaris nach einem Sturz auf beide Hände.

### I. Verrenkungen des Oberarmkopfes nach Vorn. Luxatio praeglenoidea.

a) Die gewöhnlichen Formen, mit abwärts gerichtetem Arm.

**Aetiologie.** Fast alle Schriftsteller stimmen darin überein, dass die Veranlassung dieser Verrenkungen gewöhnlich eine indirecte, d. h. also ein Fall auf die vorgestreckte Hand oder auf den Ellenbogen sei. Hierbei geräth der Oberarm in übermässige Abduction, so dass zunächst das Collum humeri gegen den oberen Rand der Gelenkfläche der Scapula, bei weiterer Uebertreibung der Abduction (Erhebung) des Oberarms, das Tuberculum majus gegen das Acromion sich anstemmt. Geschieht dies bei einem Falle plötzlich, so wird der Gelenkkopf nicht blos mit der vollen Kraft des durch die Schnelligkeit des Falls vermehrten Impulses des Körpergewichts gegen den vorderen und unteren Umfang der Kapsel getrieben, sondern der vorgestreckte Arm (Ober- und Vorderarm) wirkt hierbei als zweiarmiger Hebel, dessen langer Arm von der Hand bis zum Collum humeri oder Tuberculum majus reicht, während der Oberarmkopf den kurzen Hebelarm bildet und das Hypomochlion vom Gelenkrande oder Acromion dargestellt wird. In ähnlicher Weise ist das Anstemmen des Tuberculum majus gegen das Acromion wirksam, wenn Jemand beim Fallen mit dem Arme hängen bleibt oder sich während des Fallens halten will. Bei allen diesen Verrenkungen durch indirecte Gewalt ist also eine Mitwirkung des Muskelzuges gar nicht erforderlich; jedoch

tritt dieselbe gewiss zuweilen in der früher ausschliesslich angenommenen Weise ein[1]), und wir werden an ihrer Bedeutung um so weniger zweifeln, als Beobachtungen vorliegen, durch welche die Entstehung von Oberarm-Verrenkungen durch blossen Muskelzug erwiesen wird[2]). — Eine direct die Schulter treffende äussere Gewalt vermag gleichfalls Verrenkung herbeizuführen, ohne dass dazu eine besondere Stellung des Gliedes oder ein bestimmter Muskelzug erforderlich wäre. A. Cooper hielt solche Veranlassungen für die häufigsten. Die Gewalt muss vorzugsweise auf das Tuberculum majus von Oben her einwirken und somit den Gelenkkopf nach Vorn und Unten treiben. Dies geschieht z. B. durch einen die Schulter schräg treffenden Schlag, einen Fall auf die Schulter (vom Wagen, von einer Treppe u. dgl. m.).

**Symptome.** Eine Reihe von Störungen und, dem entsprechend, Symptomen ist allen, in der Richtung nach Vorn erfolgenden Schulter-Verrenkungen gemeinsam.

Die Schulter hat ihre Rundung verloren, ist abgeflacht, da das obere Ende des Humerus nicht mehr den Deltamuskel emporwölbt. Letzteren kann man, sofern keine bedeutende Geschwulst besteht, eindrücken, so dass man unter das Acromion eingreifen und die Gelenkfläche der Scapula fühlen kann. Das Acromion tritt mit ungewöhnlicher Schärfe hervor. Der Gelenkkopf wird von der Achselhöhle aus (mehr oder weniger leicht) als eine rundliche, harte Geschwulst gefühlt. Der Ellenbogen ist vom Rumpf mehr oder weniger entfernt. Zieht man von ihm aus in der Richtung des Humerus eine Linie aufwärts, so führt diese nicht zur Gelenkhöhle, sondern an deren innere Seite. An der Stelle der Insertion des Deltamuskels erscheint der Humerus daher wie eingeknickt, woraus für den Unkundigen der Verdacht einer Fractur entstehen kann. Der Vorderarm ist gebeugt; der Kranke neigt den Kopf etwas nach der verletzten Seite und unterstützt gewöhnlich, um die schmerzhaften Bewegungen zu verhüten, den verrenkten Arm mit der anderen Hand. Ausser den Blutergüssen in der Gelenkgegend, welche zuweilen eine grosse, die eigentliche

[1]) Man hielt früher zum Entstehen einer Luxatio humeri für erforderlich, dass der Oberarm sich (namentlich durch Wirkung des M. deltoïdes) in rechtwinklig abducirter Stellung befinde. Treffe ihn ein Stoss oder Schlag, während der Ellenbogen oder, bei straff gestrecktem Vorderarm, die Hand unterstützt sei, so müsse der Gelenkkopf nach Unten ausweichen, könne aber aus dieser primären Stellung durch Muskelzug nach verschiedenen Seiten dislocirt werden. Vgl. pag. 693.

[2]) Beobachtungen der Art liegen auch aus der neuesten Zeit und nach den Erfahrungen zuverlässiger Gewährsmänner vor. Vgl. Streubel, Deutsche Klinik 1852, No. 11; Dupuy, Journal de médecine de Bordeaux 1851, Dec.; meine Referate in Canstatt's Jahresbericht für 1851, IV. pag. 41, und für 1852, IV. pag. 69 u. f.

Deformität verdeckende Geschwulst darstellen, findet sich meist auch eine deutliche Sugillation längs des langen Bicepskopfes, welche der Ursprungssehne desselben vom Gelenk aus folgt. Willkürliche Bewegungen des verrenkten Gelenkes sind unmöglich. Passive Bewegungen können nur in geringer Ausdehnung und mit heftigen Schmerzen vorgenommen werden; insbesondere ist es unmöglich, den Ellenbogen dem Rumpfe zu nähern. Bei dem Versuch, diese Bewegung auszuführen, findet man einen entschiedenen, gleichsam federnden Widerstand. Leichter und mit weniger Schmerzen (wenngleich auch nur in geringer Ausdehnung) kann man den Arm abduciren und den Ellenbogen nach Hinten bewegen.

Die einzelnen Formen der Luxation nach Vorn unterscheiden sich dadurch, dass der Gelenkkopf bald mehr, bald weniger weit von dem vorderen Rande der Gelenkfläche des Schulterblattes entfernt, bald mehr in der Tiefe, zwischen Schulterblatt und Thorax, bald weiter nach Vorn, unter dem grossen Brustmuskel Stellung genommen hat. Hieraus ergeben sich für die äussere Erscheinung verschiedene Richtungen und Längen des verrenkten Arms.

1) Tritt der Gelenkkopf dicht vor dem Gelenkrande der Scapula abwärts in die Achselhöhle und bleibt dort stehen, so nennt man die Verrenkung im Allgemeinen Luxatio axillaris. Dieselbe ist dadurch ausgezeichnet, dass man den Gelenkkopf in der Achselhöhle besonders leicht fühlen kann, dass der Ellenbogen nicht auffällig weit vom Rumpf absteht und dass der Arm nicht verkürzt, eher etwas verlängert ist. Die Luxatio axillaris zerfällt in 2 Unterarten: Luxatio subglenoidea und Luxatio subcoracoidea (im engeren Sinne).

a) Bei der Luxatio subglenoidea steht der Gelenkkopf zwischen dem Thorax und dem unteren Rande des Schulterblatthalses (von welchem er die Ursprungssehne des langen Tricepskopfes nach Hinten verdrängt). Bei keiner Verrenkungsform ist der Oberarmkopf so leicht und deutlich in der Achselhöhle zu fühlen, wie bei dieser, bei keiner ist die Verlängerung (das Abwärtsrücken) des Arms so deutlich und die Abduction (die Entfernung des Ellenbogens vom Rumpf) so gering. Veranlassung ist in der Regel ein Fall vornüber auf den in der Richtung gerade nach Vorn vorgestreckten Arm. Wirkt die Gewalt nach erfolgter Ausrenkung in derselben Richtung weiter, so wird der Gelenkkopf tiefer in die Achselhöhle hineingetrieben, so dass er zwischen Thorax und vordere Fläche der Scapula zu stehen kommt, wobei dann eine gänzliche Zerreissung des Musculus subscapularis, in welchen der Gelenkkopf sich gleichsam einbohrt, unausbleiblich ist. Wegen des Feststehens des Gelenkkopfes in der Fossa subscapu-

laris hat man solche Fälle auch Luxatio subscapularis genannt. Der Ellenbogen steht dabei weniger nach Hinten, als bei anderen Schulterverrenkungen; die Unbeweglichkeit des Arms und die Schmerzen sind besonders gross.

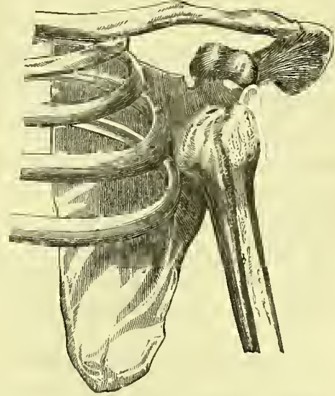
Sehr selten dürfte es sich ereignen, dass der Gelenkkopf dicht vor dem sehnigen Ursprunge des langen Kopfes des Triceps zwischen diesem und dem (alsdann unversehrt bleibenden) Musc. subscapularis, nahe dem unteren Theile des Gelenkrandes der Scapula, angestemmt gegen die beiden Lefzen des unteren Randes der Scapula (vgl. Fig. 96 *B.* pag. 750) stehen bleibt. Diese Stellung wurde früher (nach Desault) als „primäre Verrenkung nach Unten" bezeichnet; aus derselben sollten alle anderen Arten der Verrenkung nach Vorn hervorgehen, — wozu die Möglichkeit allerdings vorliegt, da der Gelenkkopf von diesem höchst unsicheren Standpunkte ebenso gut tiefer in die Achselhöhle, als auch weiter nach Vorn verschoben werden kann. Pitha hat Gelegenheit gehabt, diese „ächte Luxatio subglenoidea" in ihrer vollen Reinheit bei Verletzten, welche er unmittelbar nach dem Fallen auf den „gerade nach Aussen geworfenen" (abducirten) Arm „ohne störende Zwischenbewegungen oder gar Hilfeversuche" untersuchen konnte, genau zu constatiren[1]). Vielleicht kommt eine solche Verrenkung häufiger nur unvollkommen oder vorübergehend zu Stande, indem der Gelenkkopf, in Folge eines Falles auf den vom Rumpf entfernten Ellenbogen, zwar die Kapsel in ihrem unteren Umfange zersprengt und aus ihr nach Unten hervortritt, aber sogleich wieder in sie zurückkehrt, sobald der Arm, seinem Gewicht überlassen, hinabsinkt und den Gelenkkopf daher durch Hebelbewegung aufwärts schiebt.

Goyrand konnte bei Versuchen an Leichen unter 10 Verrenkungen der Art 9 reduciren, wenn er den Arm blos gerade abwärts fallen liess. Der obere, unverletzte Theil der Kapsel bildet das Hypomochlion für den zweiarmigen Hebel, welchen der Humerus in diesem Falle darstellt; der vom Caput humeri allein gebildete kurze Hebelarm wird aufwärts gedrängt, sobald der durch die übrige Extremität dargestellte lange Hebelarm abwärts fällt. Bei dieser Betrachtungsweise ist die Thätigkeit der Muskeln ganz ausser Rechnung gelassen. Deltoides, Supra- und Infraspinatus, auch Biceps und Triceps können sehr wohl die spontane Reduction begünstigen.

b) Bei der Luxatio subcoracoidea (Fig. 97) steht der Gelenkkopf dicht unter der Wurzel des Proc. coracoides, zwischen dem Thorax und dem vorderen Rande der Gelenkfläche der Scapula (oder der inneren-vorderen Fläche des Collum scapulae); er steht also höher, als bei der L. subglenoidea, hat wenig Neigung tiefer in die Achsel-

[1]) Handbuch, Bd. IV. Abth. I. pag. 33. Mir ist dies noch nie gelungen.

Fig. 97.



höhle einzudringen, wölbt die vordere Wand desselben etwas hervor und ist nicht blos in der Achselhöhle, sondern auch von Vorn deutlich zu fühlen. Die Richtung des Ellenbogens nach Hinten und die Entfernung desselben vom Rumpfe sind auffällig, die Länge des Arms gar nicht oder doch nicht erheblich vermindert. Bei dem veranlassenden Fall war der vorgestreckte Arm voraussichtlich zugleich etwas seitlich (nach Aussen) gerichtet.

Zuweilen erfolgt die Verschiebung des Gelenkkopfes in der Art, dass er zwar die Gelenkfläche der Scapula gänzlich verlässt und sich an die vordere Seite des Schulterblatthalses unter den Proc. coracoides stellt, aber nicht so weit nach Innen rückt, dass auch das Tuberculum majus an die vordere (innere) Seite der Scapula gelangte. Der vordere Rand der Gelenkfläche des Schulterblattes legt sich dann in die Furche zwischen Gelenkkopf und Tuberc. majus (den sogen. anatomischen Hals des Humerus), das Tuberculum majus aber bleibt mit der Gelenkfläche der Scapula in Berührung. Bei einer solchen Luxatio capitis anatomici humeri braucht die Kapsel nicht zu zerreissen; die Schulter ist weniger deform, nur in ihrem hinteren Umfange abgeflacht, der Oberarm nach Innen rotirt. der Gelenkkopf wird von Vorn dicht unter dem Proc. coracoides gefühlt, von der Achselhöhle dagegen schwierig erreicht[1]).

Diese Stellung bildet den Uebergang zu der unvollständigen Verrenkung nach Vorn, bei welcher noch ein Theil des Gelenkkopfes selbst mit der Gelenkfläche der Scapula in Berührung und die Kapsel meist unversehrt bleibt. Dass Letzteres der Fall war, darf man namentlich voraussetzen, wenn die Einrenkung auffallend leicht gelingt und die Brauchbarkeit der Extremität schon nach einigen Tagen wieder hergestellt ist. — Die Symptome sind die eben aufgeführten, nur in viel geringerem Grade entwickelt; namentlich fehlt die Abflachung der Schulter fast ganz und von der Gelenkfläche der

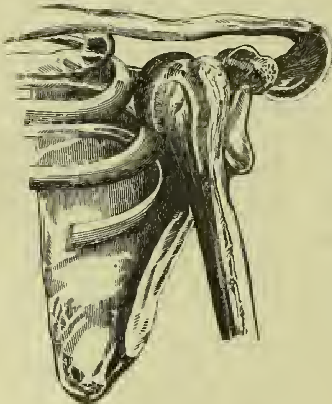
[1]) Vgl. Streubel, l. c. — Ich habe einen veralteten Fall der Art secirt, einen anderen an einem jungen Arzte beobachtet und letzteren, durch Rotation, unter deutlichem Knacken, eingerichtet; einen dritten (veralteten) habe ich wiederholt genau zu untersuchen Gelegenheit gehabt. — Pitha (l. c.) bezeichnete diese Form der Verrenkung als unvollständige Luxatio intracoracoidea.

Scapula ist nur der hintere Rand in etwas grösserem Umfange, als im normalen Zustande zu fühlen.

Stromeyer (l. c. pag. 623) glaubte, dass unvollkommene Luxationen des Humerus niemals traumatische seien, sondern auf Atonie der Kapsel beruhen. „Die Ellenbogen sind etwas nach Hinten gerichtet, der Oberarmkopf steht nahe dem Proc. coracoides, zuweilen tiefer als derselbe. Zieht man vom Acromion eine Linie gerade abwärts, so läuft sie hinter dem Gelenkkopf oder doch nur über ein kleines Segment desselben. Bei mageren Leuten kann man die Haut unter dem Acromion bis zur Gelenkfläche des Schulterblatts eindrücken. Bringt man den Ellenbogen nach Vorn, so erfolgt vorübergehend die Einrenkung. Die atonische Verrenkung besteht fast immer auf beiden Seiten, jedoch überwiegend stark an der rechten, besonders bei Individuen, welche frühzeitig ein schweres Handwerk erlernt haben."

2) Die Luxatio intracoracoidea[1]) s. subclavicularis (Fig. 98) wurde von Desault als eine consecutive Verrenkung betrachtet, welche aus der soeben erörterten oder aus der „primären Verrenkung nach Unten" durch nachträgliche Verschiebung mittelst des Muskelzuges hervorgehe. Sie entsteht aber wohl ebenso oft unmittelbar durch die einwirkende Gewalt, namentlich durch Fall auf den stark abducirten und nach Hinten gerichteten Ellenbogen. Der Oberarmkopf steht in dem, nach Oben vom Schlüsselbein, nach Innen vom Thorax, nach Aussen vom Processus coracoides begrenzten Raume, also unter dem Schlüsselbein und nach Innen (medianwärts) vom Processus coracoides. Durch diese Stellung des Kopfes ist eine Verkürzung des Arms (d. h. der Entfernung vom Acromion zum Condylus externus) bedingt. Der Gelenkkopf bildet in der Gegend, wo Pectoralis major und Deltoides zusammenstossen, eine Hervorragung, ist dagegen von der Achselhöhle aus schwer zu fühlen. Die Schulter ist, wie bei Luxatio subcoracoidea, abgeflacht; die Sehnen der am Tuberc. majus inserirten Muskeln sind straff über die Gelenkhöhle gespannt oder — abgerissen.

Fig. 98.



[1]) Den Namen „L. praeglenoidea", welchen man dieser Verrenkungsform auch ertheilt, möchte ich vermieden sehen, da er ebenso gut auf die eben beschriebene L. subcoracoidea passt, bei welcher der Gelenkkopf doch auch vor der Gelenkfläche der Scapula steht, — überdies aber im weiteren Sinne für die ganze Gruppe der Verrenkungen „nach Vorn" gebraucht wird.

b) Mit aufwärts gerichtetem Arme.

Die Luxatio humeri erecta, die seltenste aller Schulter-verrenkungen, wird von Middeldorpf, der sie zuerst (1857) beobachtet hat, in folgender Weise beschrieben[1]). Der Humerus ist aufwärts gerichtet, so dass der Ellenbogen in der Höhe des Kopfes steht und die Hand des verrenkten Armes gegen den Schädel angedrückt oder mit der anderen Hand gehalten wird, um die bei jeder Bewegung eintretenden Schmerzen zu verhüten. Je nachdem der Gelenkkopf durch den im unteren vorderen Umfange des Gelenkes befindlichen Kapselriss mehr nach Vorn gegen den oberen Rand des Pectoralis major oder mehr nach Innen gegen den oberen Rand des Schulterblatts gedrängt ist, erhält der Humerus die Richtung aufwärts und nach Aussen oder aber aufwärts und nach Vorn. An der Stelle des Gelenkes finden sich die oben erwähnten Symptome der gewöhnlichen Schulter-Verrenkungen.

Bei der Entstehung dieser Verrenkung spielt die plötzliche und gewaltsame Erhebung (übermässige Abduction) des Arms die Hauptrolle. Das Tuberculum majus stemmt sich dabei an das, als Hypomochlion dienende Acromion. Bei der weiteren Dislocation des Gelenkkopfes können äussere Gewalten sowohl, als auch Muskelzug thätig sein. Die Veranlassung war in den bisher beobachteten Fällen meist ein Sturz mit emporgehobenen Armen durch eine relativ enge Oeffnung, z. B. zwischen den Sprossen einer Leiter hindurch.

## II. Verrenkung des Oberarmkopfes nach Hinten. Luxatio retroglenoidea.

Bei der seltenen Verrenkung nach Hinten durchbricht der Gelenkkopf die Kapsel zwischen dem Acromion und dem Triceps (also in ihrem dicksten, durch die Insertion der Mm. supra- und infraspinatus und teres minor verstärkten Theile) und stellt sich entweder unter die Wurzel des Acromion an den hinteren Umfang des Halses der Scapula, — Luxatio subacromialis, (Fig. 99), oder weiter nach Hinten in die Fossa infraspinata, — Luxatio infraspinata.

Die Veranlassung ist ein Fall auf die Hand oder auf den Ellenbogen des nach Vorn gerichteten Arms, oder (häufiger) directe Gewalt, welche das obere Ende des Humerus nach Hinten treibt, ausnahmsweise Muskelzug, wenn der Arm gewaltsam plötzlich abducirt und nach Innen rotirt wird (beim Schleudern).

[1]) Clinique européenne, 1859. No. 2 u. f. — Ich habe diese Form der Oberarm-Verrenkung nur einmal beobachtet. Ein „Sturz durch eine enge Oeffnung" hatte nicht statt gefunden, vielmehr wurde ein blosses „Hinfallen" als Ursache angegeben.

Symptome. Die Schulter erscheint, von Vorn gesehen, abgeflacht, eingesunken. Die vordere Wand der Achselhöhle ist nach Hinten verzogen, streng genommen eingedrückt durch den, die Weichtheile in die Gelenkhöhle hineintreibenden Luftdruck. Bei genauer Untersuchung entdeckt man als einen vom Proc. coracoides nahezu vertical abwärts verlaufenden Strang in dieser Vertiefung die vom Proc. coracoid. entspringenden Muskeln. Leicht sieht und fühlt man die Ränder des Acromion und der Pars acromialis claviculae und fühlt, wenn man tief hineindrückt, auch die Gelenkfläche des Schulterblatts. Unter der Wurzel des Acromion fühlt man eine, leicht als Gelenkkopf zu erkennende, stark hervorspringende harte Hervorragung. Diese ist besonders stark, wenn die Luxatio subacromialis incomplet ist (was, nach Pitha, die Regel wäre), wobei der Humeruskopf auf dem hinteren Gelenkrande reitet und nur mit der halben Peripherie aus der Gelenkhöhle hervorragt. Haltung und Länge des Arms scheinen, je nach der speciellen Stellung des Gelenkkopfes, zu variiren.

Fig. 99.



Der Arm hängt, nach Cooper, vertical herab (Fig. 99); nach Sédillot ist seine Richtung schräg von Oben und Hinten nach Unten und Vorn, so dass also der Ellenbogen weiter nach Vorn steht, als die Schulter. Collis (The Dublin quarterly journ. of med. science. 1855. Aug.) fand ihn nach Vorn und etwas nach Aussen gerichtet. Die Länge des Arms vom äusseren Rande des Acromion bis zur Spitze des Olecranon gemessen, fand Sédillot um 27 Millim. länger, als auf der anderen Seite; die Entfernung zwischen dem äusseren Rande des Acromion und der Wirbelsäule war verringert; die Achse des Arms schien bei der Betrachtung der hinteren Seite des Körpers schräg gegen den Rücken hinauf gerückt zu sein. Suchte man den Ellenbogen nach Hinten zu bringen, so vermehrte man dadurch die Abflachung an der vorderen Seite der Schulter, indem der Pectoralis major und die vorderen Bündel des Deltoides noch stärker gespannt wurden. Versuchte man den Oberarm zu rotiren, so bewegte sich die durch den Gelenkkopf gebildete Geschwulst zuweilen mit einem leichten Geräusch; der ganze Arm aber war bedeutend nach Innen rotirt, so dass die Hand noch immer in Pronation zu stehen schien, wenn man im Radio-Ulnar-Gelenk auch die vollständigste Supination ausgeführt hatte. — In dem Falle von Englisch, dem ersten genau beschriebenen von Luxatio infraspinata (Wiener med. Presse, 1868, No. 51), stand die Achse des Oberarms schief von Hinten, Oben und Innen nach Vorn, Unten und Aussen gerichtet, der Ellenbogen mehrere Zoll vom Rumpf entfernt. — Vgl. im Uebrigen W. Busch, Verhdl. d. deutsch. Gsllsch. f. Chir. IV. pag. 150 u. f.

**Anatomische Untersuchung:**

a) frischer Oberarm-Verrenkungen.

1) Das Kapselband ist, der Richtung der Luxation entsprechend, gewöhnlich also zwischen der Sehne des Subscapularis und dem langen Kopfe des Triceps, in weiter Ausdehnung zerrissen, so dass der Gelenkkopf durch diese Oeffnung leicht hin und her bewegt werden kann. Nur bei grosser Schlaffheit des Kapselbandes und der dasselbe spannenden Muskeln, ist complete Luxation ohne Kapselriss möglich. Viel eher kann bei unvollkommener Verrenkung das Kapselband unversehrt bleiben. Zuweilen ist dasselbe nach allen Seiten hin zerrissen (besonders bei Luxatio subclavicularis), zuweilen nur am Collum humeri abgelöst. Ausdehnung und Richtung des Kapselrisses sind nicht blos für die Reduction von Belang, sondern auch für die Stellung und Haltung des verrenkten Armes, da diese wesentlich von den unversehrt gebliebenen Theilen der Kapsel abhängt.

2) Die Sehnen des Subscapularis, Teres minor, Supra- und Infraspinatus sind sehr häufig zerrissen. Bei allen Verrenkungen nach Vorn wird erstere durch den hervortretenden Gelenkkopf fast ohne Ausnahme eingerissen oder ganz zerquetscht, während die Sehnen der Rotatoren durch übermässige Dehnung zerreissen oder vom Tuberculum majus abreissen (vgl. pag. 760). Seltener reisst die Sehne des langen Bicepskopfes; dagegen wird sie gewöhnlich aus der Rinne, in welcher sie zwischen den beiden Tuberkeln durch das Kapselband befestigt ist, herausgerissen. Alsdann kann sie das Tuberculum majus umfassen oder auch den Oberarmkopf selbst umschlingen, so dass sie zwischen ihn und die Gelenkfläche der Scapula sich einschiebt, woraus ein Repositionshinderniss entsteht. Bleibt die Sehne des langen Kopfes des Biceps in ihren normalen Verbindungen im Sulcus intertubercularis, so kann sie dem verrenkten Gelenkkopfe nur in einem bedeutenden Bogen, mithin nur mit beträchtlicher Spannung des Biceps, folgen, woraus sich dann Beugung und Supination des Vorderarmes erklärt.

3) Muskeln. Bei der Verrenkung nach Vorn ist der Subscapularis gewöhnlich erschlafft und gequetscht, da der Gelenkkopf in der Richtung seiner Wirkung verschoben wird und sich bei der Luxatio subcoracoidea sogar zwischen ihn und den Hals des Schulterblatts eindrängt. Hierbei werden dann seine Fasern nicht selten völlig zerrissen; der Gelenkkopf kann geradezu durch den Subscapularis hindurchdringen und in unmittelbare Berührung mit dem Serratus anticus major treten. Die Muskeln an der hinteren Seite des Schulterblattes sind bei der Verrenkung nach Vorn in der

Regel zerrissen (vgl. „Sehnen"), seltener auf's Aeusserste gespannt; der lange Kopf des Triceps bildet mit demjenigen des Biceps zusammen eine den Hals des nach Vorn verrenkten Gelenkkopfes umfassende Schlinge. Der Deltoides ist bei allen Schulter-Verrenkungen (mit alleiniger Ausnahme der Luxatio erecta) gespannt, und zwar um so mehr, je mehr man den Ellenbogen dem Rumpfe zu nähern sucht. Sehr selten wird er vom Gelenkkopfe durchbohrt, so dass dieser dann dicht unter der Haut, von den Bündeln des Muskels umfasst, liegt [1]). — Bei der Verrenkung nach Hinten sind alle von Vorn her zum Arm tretenden Muskeln entweder stark gespannt oder zerrissen, der Infraspinatus dagegen ist erschlafft und zum Theil von der Fossa infraspinata abgelöst.

4) Knochen [2]). Nicht selten finden sich Fracturen des Tuberculum majus, entweder durch das Anstemmen desselben gegen den Hals des Gelenktheils der Scapula oder gegen das Acromion oder durch Vermittlung der an ihm befestigten Muskeln (Supraspinatus, Infraspinatus, Teres minor). Im letzteren Falle entsteht die Continuitätstrennung durch Abreissen und betrifft gewöhnlich nur seine oberflächliche, compacte Schicht, an welcher jene Muskeln inseriren, namentlich die für den Supra- und Infraspinatus bestimmten oberen Facetten [3]). Seltener (nur nach Einwirkung directer Gewalt) findet sich eine erhebliche Fractur des vorderen, und noch viel seltener eine solche des hinteren Gelenkrandes der Scapula. Dagegen sind Abreissungen des Limbus cartilagineus mit Absprengung kleiner Stücke des Knochenrandes häufig. Diese sind von geringerer Bedeutung und werden selten am Lebenden erkannt. Ganz anders verhält sich dies, wenn mit der Verrenkung zugleich Fractura colli humeri besteht, was nicht so selten vorkommt, wie man früher glaubte [4]).

[1]) Vgl. Fergusson, The Lancet, 1858, Novbr. 7. Die Reduction gelang nicht.

[2]) Auch in einiger Entfernung von dem verrenkten Gelenke können Fracturen vorkommen, welche demselben Falle, der die Luxation veranlasste, ihre Entstehung verdanken, insbesondere Rippenbrüche, Bruch des Schlüsselbeins u. dgl. m., worauf bei der Kranken-Untersuchung wohl zu achten ist.

[3]) Vgl. v. Thaden, über den Bruch des Tuberculum majus bei Luxat. des Humerus, Archiv f. klin. Chirurg. VI. pag. 67. — Nach Pitha (l. c. pag. 36) wäre das Abbrechen des Tuberculum minus bei der Luxation nach Hinten ebenso constant, wie Riss-Fracturen am Tuberculum majus bei Luxationen nach Vorn. — Jössel (Dtsch. Ztschr. f. Chir. IV. pag. 125) hat in 2 Fällen von Luxatio infraspinata Fractur des Tuberc. minus anatomisch nachgewiesen.

[4]) Thamhayn (Ueber die mit Fractur des Collum humeri complicirten Schulterluxationen. Inaug.-Dissert., Halle 1868) fand unter 68 Fällen 22, in denen die Reduction der Verrenkung gelungen war, — eine neue Aufforderung, dieselbe in solchen Fällen immer sofort zu unternehmen!

5) Gefäss- und Nerven-Stämme der Achselhöhle werden durch den nach Vorn verrenkten Gelenkkopf zuweilen beträchtlich gequetscht, zumal wenn der Gelenkkopf den Musc. subscapularis durchbohrt hat und somit in unmittelbare Berührung mit ihnen getreten ist. Hierdurch kann der Rückfluss des Blutes und der Lymphe behindert werden, woraus dann eine auffallend bläuliche, weiterhin ödematöse Anschwellung des Arms hervorgeht. Schmerzen im Arm bis in die Finger, Ameisenkriechen, Muskelkrämpfe und vorübergehende oder gar bleibende Lähmungen erklären sich aus der Compression oder Zerrung der durch die Achselhöhle verlaufenden Nervenstämme. Besonders scheint die hintere Portion des Deltoides wegen Quetschung oder Zerrung des Nerv. circumflexus (axillaris) mitunter gelähmt zu bleiben. In einzelnen Fällen hat man Zerreissung der Vena axillaris oder der inneren Häute der Arteria axillaris mit nachfolgender Aneurysmen-Bildung beobachtet (Bérard, Nélaton). Jedoch sind alle diese Nebenverletzungen sehr selten, was sich aus den anatomischen Verhältnissen (aus denen man bei irriger Auffassung früher das Gegentheil deducirte), sehr wohl erklären lässt. Nerven und Gefässe können leicht dem vordringenden Gelenkkopfe, welcher ohnehin durch seine runde Gestalt und die Glätte seiner Oberfläche zum Fortgleiten über diese Stränge geeignet ist, ausweichen.

6) Das Bindegewebe in der Umgegend des Gelenkes wird stets mit Blut erfüllt. Nach dem Laufe des langen Kopfes des Biceps sich weit abwärts senkend, bildet das aus den Gefässen der zerrissenen Kapsel austretende Blut nicht blos in der Umgebung des Gelenkes, sondern auch an der inneren Seite des Oberarmes ausgebreitete Infiltrationen. Späterhin ist das umgebende Bindegewebe von Exsudat durchdrungen und bei allen nicht mehr ganz frischen Verrenkungen fester und dichter als gewöhnlich. Durch dies verdichtete, narbenähnliche Bindegewebe werden Gefässe und Nerven oft sehr schnell innig mit dem dislocirten Gelenkkopfe verklebt, weshalb dann die Gefahr ihrer Zerreissung durch Reductionsversuche viel grösser ist.

Von einigen Chirurgen, namentlich von Desault, ist die Entstehung von Emphysem in Folge gewaltsamer Reductions-Versuche beschrieben worden. Er sah in 3 Minuten eine Geschwulst von der Grösse eines Kopfes sich entwickeln und dachte zuerst an ein durch Zerreissung der Arteria axillaris entstandenes Aneurysma. Wenn man nicht mit H. Fischer (Volkmann's Sammlung 1874, No. 65) annehmen will, dass die aus den zerquetschten Muskeln austretende Milchsäure aus dem ergossenen Blute Kohlensäure frei mache, so ist nicht verständlich, auf welche Art hier eine Gas-Entwickelung Statt finden soll. Vgl. pag. 60 u. f.

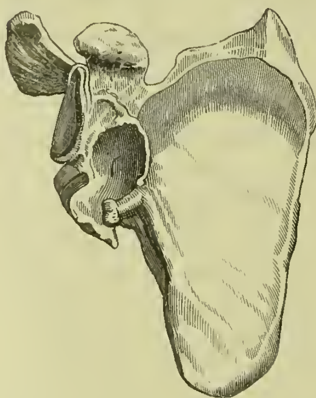
b) längere Zeit nach der Reduction.

In Folge der nach jeder Schulterverrenkung eintretenden Entzündung erleidet sowohl die Gelenkfläche der Scapula, als auch das obere Ende des Humerus einige Formveränderungen. An den Stellen, wo die Knorpel von den Gelenk-Enden gelöst oder stark gequetscht waren, findet man eine durch Eburneation gebildete Knochen-Narbe; am Rande der Kapsel und an den Höckern des Oberarmbeins zeigen sich in der Regel Osteophyten, an ersterer Stelle nicht selten auch Knorpel-Wucherungen. — Der Kapselriss ist gewöhnlich durch eine feste, dicke Narbe geschlossen, die übrige Kapsel aber schlaffer, als im gesunden Zustande. Zuweilen verheilt der Riss in der Kapsel nicht; alsdann communicirt sie oft mit dem unter dem M. subscapularis liegenden Schleimbeutel. Die Sehne des langen Bicepskopfes liegt oft ausserhalb des Sulcus intertubercularis. War sie zerrissen, so kann ihr oberes Ende mit dem Gelenkkopfe verwachsen und dann ein Ligamentum interarticulare darstellen.

c) bei veralteten Luxationen.

Bei veralteten Schulter-Verrenkungen findet man in der Regel die pag. 697 u. f. im Allgemeinen beschriebenen Veränderungen besonders deutlich ausgeprägt, namentlich auch die „neue Gelenkhöhle“ auf Kosten der alten entwickelt. — In seltenen Fällen war die Gelenkfläche des Schulterblattes nicht blos geschrumpft, sondern durch einseitige Wucherung des Randes in einen convexen Vorsprung verwandelt, mit welchem der an der entsprechenden Stelle ausgehöhlte Gelenkkopf eine der Articulatio metacarpo-phalangea ähnliche Verbindung bildete. Gewöhnlich wird der Oberarmkopf unter dem stetigen Druck allmälig abgeflacht und in der Nähe des Gelenktheiles der Scapula von seiner neuen Gelenkkapsel umschlossen und mit relativ beschränkter Beweglichkeit befestigt.

Fig. 100 [1]).



In Betreff der Anheftung von Gefässen und Nerven vgl. pag. 691 u. 761.

[1]) Fig. 100 zeigt, nach einer Abbildung von A. Cooper, die neue Gelenkhöhle am Halse der Scapula unter der Wurzel des Processus coracoides, in der Weise entwickelt, wie man sie besonders häufig findet.

**Diagnose.** Bei Beachtung der oben angegebenen Symptome werden Schulter-Verrenkungen nicht leicht verkannt werden; jedoch sind Verwechselungen vorgekommen mit Contusion des Schultergelenkes (bei bedeutender Geschwulst) und mit Fracturen am oberen Ende des Humerus sowie am Halse des Schulterblattes. Die differentielle Diagnose der letzteren haben wir bereits pag. 429 erläutert. Für die Unterscheidung der Luxation von Fracturen des oberen Humerus-Endes giebt die folgende Tabelle Anhaltspunkte, deren Erläuterung sich theils im Vorstehenden, theils in der pag. 441 u. f. gegebenen Beschreibung findet.

| Symptome. | Bruch. | Verrenkung. |
|---|---|---|
| Abflachung (Einbiegung) der Schulter . . . . . . | in einiger Entfernung vom Acromion. | unmittelbar unter dem Acromion. |
| Vorsprung in der Achselhöhle . . . . . . . . . | unregelmässig und von geringem Umfange. | gleichmässig gewölbt, von bedeutendem Umfange. |
| Stellung des Ellenbogens | in geringer Entfernung vom Rumpfe. | in bedeutender Entfernung vom Rumpfe. |
| Annäherung des Ellenbogens an den Rumpf . . | erfolgt leicht und ohne bedeutende Schmerzen. | schwierig und mit bedeutenden Schmerzen. |
| Reduction . . . . . . . . . | leicht, aber nicht dauernd. | wenn sie gelingt, auch dauernd. |

Bei Contusion und Distorsion fehlt die charakteristische Haltung des Armes und die abnorme Stellung der Gelenkvorsprünge.

Aus der Reihe der Complicationen erheischen nur die Fracturen des Humerus-Halses eine besondere Erläuterung. Diese sind auf frischer That leicht zu erkennen: die Gelenkhöhle ist leer, der Kopf unter dem Proc. coracoides oder in der Axilla zu fühlen, der Oberarm hängt schlaff und kann leicht, meist unter crepitirendem Geräusch, bewegt werden. Später verdeckt nicht blos die eintretende Schwellung den verrenkten Gelenkkopf, sondern die Bruchfläche des Schaftes kann sich auch in die Gelenkhöhle stellen, so dass diese nicht mehr leer erscheint. Zieht man aber den Schaft abwärts, so folgt er leicht und lässt sich auch nach anderen Richtungen dislociren, wobei meist Crepitation entdeckt wird. Dann wird bei tieferem Eingreifen auch der abgebrochene Gelenkkopf aufgefunden.

Die Chloroform-Narkose gestattet auch bei der stärksten Geschwulst die ganze Schulterregion genau zu durchforschen und somit die Diagnose zu sichern. Wenn keine bestimmten Gründe gegen Anwendung des Chloroforms vorliegen, sollte man dieselbe in zweifelhaften Fällen niemals verabsäumen.

**Prognose.** Im Allgemeinen sind Oberarm-Verrenkungen nicht lebensgefährlich: jedoch sind ihre Folgen, wie sich aus der vorhergehenden Darstellung ergiebt, in Betreff der Brauchbarkeit des Armes niemals ganz unbedeutend, selbst wenn sie frühzeitig und richtig eingerenkt werden. Je weiter der Gelenkkopf sich von der zugehörigen Gelenkfläche entfernt hat, desto übler ist die Prognose, weil desto bedeutendere Zerreissungen Statt gehabt haben müssen; die unvollständigen Schulterverrenkungen bieten die beste Aussicht dar. Je frischer die Verrenkung, desto leichter die Reduction, desto günstiger also auch die Prognose. Von manchen Seiten wird angegeben, dass gerade die am Leichtesten reducirten Schulter-Verrenkungen am Häufigsten recidiviren. Dies kann aus der Weite des Kapselrisses oder dem Abbrechen eines Stückes des Gelenkrandes, welche die Reduction erleichtern, aber die Festigkeit der Narbe beeinträchtigen, erklärt werden. Aber nicht alle recidivirenden Luxationen waren von Anfang an oder später leicht zu reduciren. Jedenfalls muss man zugeben, dass auch andere Momente, z. B. Ausweitung der Communication zwischen der Kapsel und dem Schleimbeutel des Subscapularis (nach Roser) oder fehlerhaftes Einheilen von Kapselfetzen oder Sehnen zum Klaffen oder doch zur mangelhaften Vernarbung der Kapsel Anlass geben und dadurch das Recidiv begünstigen können, welches man in einzelnen Fällen bis zu 70 mal sich hat wiederholen sehen. In Betreff der Möglichkeit veraltete Schulterluxationen zu reduciren, gilt das von den veralteten Verrenkungen im Allgemeinen (pag. 707 u. f.) Gesagte. Gerade am Schultergelenk sind oft noch sehr spät (selbst nach 2 Jahren) Einrenkungsversuche gelungen. Desto entschiedener muss darauf hingewiesen werden, dass diese, sofern sie mit bedeutender Gewalt unternommen werden, wegen der Verwachsungen zwischen dem Gelenkkopf und dem Gefäss- und Nerven-Bündel, gefährlich werden können. — Unter den möglichen Complicationen gefährdet die Zerreissung der grossen Gefässstämme das Leben, — Quetschung und Zerrung des Plexus brachialis die Brauchbarkeit des Armes. Des übelen Einflusses complicirender Fracturen ist bereits gedacht. Die Gefahren anderer, zugleich mit der Verrenkung entstandener Verletzungen sind hier nicht zu erläutern.

**Behandlung.** Die zur Reduction der Schulterverrenkungen ersonnenen Methoden sind überaus zahlreich; alle, selbst die scheinbar unzweckmässigsten, sind mit gutem Erfolge angewandt worden, woraus nebenbei hervorgeht, dass es oft sehr leicht ist, den Oberarm einzurenken. Als hauptsächliche Methoden sind zu unterscheiden: 1) die Extension, und zwar a) in der Richtung des verrenkten Humerus

(nach den, pag. 706 u. f. im Allgemeinen erörterten Principien), b) an dem vertical erhobenen Arme, „Mothe'sche Methode“, 2) die Hebelbewegung, 3) die Rotation, 4) der directe Druck auf den luxirten Gelenkkopf. Es giebt Fälle, in denen die eine oder die andere leichter zum Ziele führt; manchmal muss eine nach der anderen versucht werden; man würde sich absichtlich Schwierigkeiten schaffen, wenn man stets nur eine und dieselbe anwenden wollte.

1) Für die Ausübung der Extension ist in der Regel auch eine kräftige Contra-Extension erforderlich, d. h. es muss für Fixirung des Schulterblatts gesorgt werden. Zu diesem Behuf legt man eine Compresse in die Achselhöhle und über diese eine grosse dicke Schlinge (vgl. pag. 706), welche den Rumpf umfasst und Verschiebungen des Schulterblatts nach Aussen und Unten verhindert; eine zweite Schlinge liegt quer über dem Acromion und Schlüsselbein der leidenden Seite, so dass ihre Enden schräg über die Brust und den Rücken zur gesunden Seite hinabsteigen. Diese Contra-Extensions-Schlingen werden durch Gehülfen gehalten, oder an eingeschraubten (eingemauerten) Ringen, am Bettpfosten oder dergl., befestigt. Zur Extension dient, wenn nöthig, eine um das Handgelenk oder oberhalb der Condylen des Humerus angelegte Schlinge. Wenn die Umstände es erlauben, so ist es zweckmässiger, die Extensions-Schlinge am Oberarm anzubringen. Ausser der directeren Wirkung auf den verrenkten Knochen spricht dafür, dass es dadurch möglich wird, für Rotationsbewegungen des Humerus am Vorderarm einen mächtigen Hebel zu gewinnen. — Sobald grössere Gewalt angewandt werden soll, ist es zweckmässig, den Kranken auf einem Tisch, Sopha oder dgl. ausgestreckt liegen zu lassen. Extension und Contra-Extension lassen sich dann viel leichter ausführen, gleichgültig, welche Methode der Einrenkung angewandt wird. Soll der Verletzte betäubt werden, so ist schon deshalb die liegende Stellung zu empfehlen.

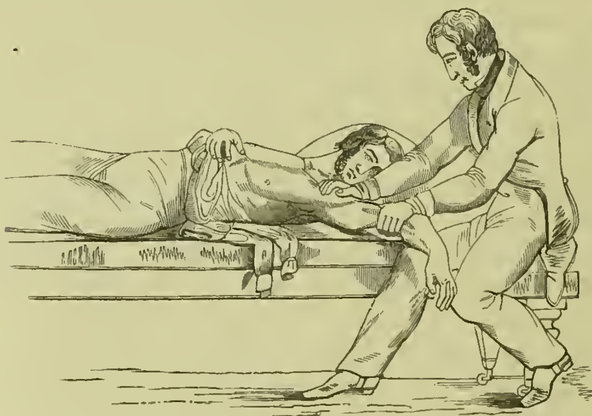
a) Will man sich der älteren Methode bedienen, so lässt man mehrere Gehülfen an der Extensions-Schlinge in der Richtung des verrenkten Humerus ziehen, gewöhnlich also schräg nach Unten und Aussen. Sobald der Gelenkkopf durch die Extension frei zu werden beginnt, lässt der Arzt, sofern die Einrenkung jetzt nicht ohne Weiteres durch Muskelzug erfolgt, den Arm weiter nach Vorn führen, während er selbst durch eine Hebelbewegung die Coaptation zu vollenden sucht. Zu diesem Behuf setzt er die eine Hand als Stützpunkt in die Achselhöhle, während die andere den, durch den Humerus selbst dargestellten langen Hebelarm an seinem unteren Ende einwärts und den Gelenkkopf somit auswärts drängt.

Smith (Americ. journ. of the med. sc., July, 1861) fand, dass Schulterverrenkungen sich leicht reduciren lassen, wenn man an beiden bis zu einem rechten Winkel erhobenen Armen durch zwei Gehülfen gleichmässig stark ziehen lässt. Anger und Legros (vgl. Quantain in d. Union méd. 1876, No. 95) empfehlen in rechtwinkliger Stellung des Arms (ohne Chloroform) die Extension mittelst elastischer Schnüre 10—15 Minuten fortzusetzen, worauf im Moment der Durchschneidung der aufgeklebten Heftpflaster-Ansa der Gelenkkopf in die Kapsel zurückschnappt.

b) Die Elevations-Methode, d. h. Extension an dem vertical erhobenen Arme, wird gewöhnlich die Mothe'sche Methode genannt, da ihre Vorzüge erst durch Mothe (in Lyon) erläutert und das ganze Verfahren erst durch ihn wissenschaftlich und praktisch begründet worden ist.

In Deutschland ist diese Methode durch Rust und Kluge eingeführt worden. Bei den Landsleuten Mothe's hat sie erst Malgaigne zu Ehren gebracht, obgleich schon Boyer die Extension in horizontaler Richtung, also rechtwinklig gegen den Rumpf, für gewisse Fälle empfahl, und Delpech den Arm selbst noch mehr erhob. Nach Sanson, hat Desault sogar geradezu aufwärts extendirt. In England hat Ch. White (1748) schon vor Mothe (1776) die verticale Extension geübt, indem er die Kranken an dem verrenkten Arme aufhing, und A. Cooper hat die Einrenkung häufig in der, Fig. 101 dargestellten Weise, also gleichfalls durch verticale Extension bewirkt.

Fig. 101.



Schon bei Hippokrates ist die Lehre zu finden, dass man die Einrenkung vornehmen könne, indem man den Vorderarm nach Hinten bringe und demnächst den Ellenbogen stark erhebe. — Neuerdings ist von mehreren Seiten besonders Gewicht darauf gelegt worden, dass man einen kräftigen Druck auf das Schulterblatt ausüben und die Einrenkung mehr durch Bewegung des letzteren, als des Humerus bewirken müsse. Vgl. namentlich M. Langenbeck, Allg. Wiener med. Ztg. 1867, Juni. Dass man diesen „Druck" auf das Schulterblatt auch früher schon angewandt hat, zeigt Fig. 101 hinlänglich.

Auch bei der Elevations-Methode ist es zweckmässig, den Patienten liegen zu lassen. Alsdann braucht weder der Wundarzt,

noch ein Gehülfe auf Tische und Stühle zu klettern, um die verticale Extension vorzunehmen, was nothwendig ist, wenn man den Kranken auf einem Stuhl sitzen lässt. Ihn auf die Erde zu setzen, dürfte weder für ihn selbst, noch für die Ausführung der Operation, zumal wenn man Chloroform anwendet, bequem sein. Dagegen kann man die Contra-Extension durch das Körpergewicht ersetzen, wenn man den Patienten auf dem Fussboden liegen lässt und an dem emporgehobenen Arme zieht.

Hierauf basirt die „Pendelmethode" von Gustav Simon (Arch. f. klin. Chir. 1866, Bd. VIII. pag. 54). Der Patient liegt auf der gesunden Seite am Boden, der unverletzte Arm am Thorax befestigt, damit er nicht als Stütze diene. Ein Gehülfe tritt neben dem Patienten auf einen Stuhl oder Schemel, umfasst das Handgelenk des verrenkten Armes und zieht diesen zu sich empor; der Arzt umgreift das Schultergelenk und unterstützt die Einrenkung durch directen Druck, wobei er auch die Extension steigern kann. Ist stärkere Extension nöthig, so legt man eine Schlinge um das Handgelenk, befestigt an dieser ein Seil und führt dies über eine Rolle, einen Haken oder dgl. an der Decke oder an einem Gestell und zieht daran, nöthigenfalls mit Hülfe des Flaschenzuges. Damit der Patient sich nicht mit den Füssen stützen könne, werden diese zusammengebunden oder von einem Gehülfen emporgehalten. In dieser Stellung kann man den Körper des Verletzten Pendelbewegungen machen lassen, durch welche das Eingleiten des Gelenkkopfs begünstigt, namentlich auch der Kapselriss erweitert wird. — Vgl. Podrazky, Wochenbl. der k. k. Gesellschaft d. Aerzte zu Wien, 1869, No. 21.

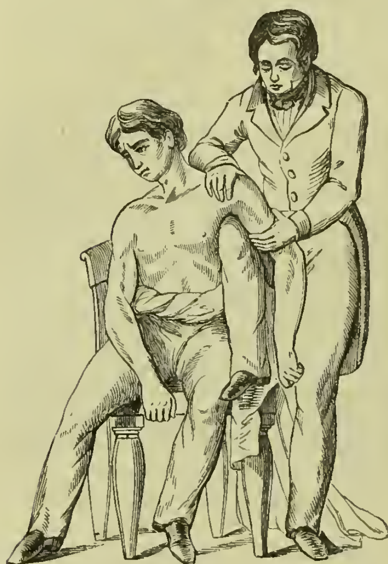
Besitzt der Wundarzt hinreichende Kräfte, so kann er mit der einen Hand die Extension, mit der anderen die Contra-Extension ausüben (Fig. 101). — In Ermangelung von Gehülfen kann man auch den Körper des Kranken anderweitig befestigen und alsdann den Arm zur Extension mit beiden Händen fassen.

Die Einrenkung erfolgt gewöhnlich, sobald man durch die Extension den Gelenkkopf zur Höhe der Gelenkfläche des Schulterblattes erhoben hat, ganz von selbst, d. h. durch Muskelzug in dem Augenblicke, wo man ihn loslässt. In schwierigeren Fällen besorgen Gehülfen das Ziehen am Arm und das Fixiren des Schulterblatts, der Operateur aber drängt mit seinen Daumen den Gelenkkopf in die Kapsel hinein und giebt das Signal zum plötzlichen Loslassen des Armes, sobald er glaubt, dass der Gelenkkopf sich dem Kapselriss gegenüber befinde.

Die Erhebung des Armes hat den Vortheil, dass nicht blos die Spannung der hinderlichen Muskeln (Deltoides, Supra- und Infraspinatus, Teres minor), sondern auch diejenige des noch unversehrten Theils der Kapsel beseitigt wird. Ausserdem lässt sich dadurch der Gelenkkopf von der Berührung mit einem Knochentheile, an den er sich anstemmen könnte, leicht und sicher befreien.

2) Die Einrenkung durch Hebelbewegung wird, nach A. Cooper, in der Art ausgeführt, dass man die eine Hand zur Extension, die andere zur Contra-Extension benutzt, hauptsächlich aber auf den Oberarmkopf selbst vermittelst des Knies (Fig. 102) oder des Fusses einzuwirken sucht. Hierbei wird in der That viel weniger durch Extension als durch Hebelbewegung geleistet, und es schliesst sich dies Verfahren daher an die alten Einrenkungsmethoden mittelst der „Ambe", mittelst des Ueberhängens über eine Thür oder eine Leiter u. dgl. m. an. — Will man sich des Fusses [1]) bedienen, so lässt man den Patienten auf einem Sopha oder dem Rande eines Bettes liegen. Der Wundarzt setzt sich ihm gegenüber, stemmt den einen Fuss in die Achselhöhle und extendirt am Vorderarm, oder, wie A. Cooper ursprünglich und gewiss mit Recht empfahl, an einer über den Condylen des Oberarms angelegten Schlinge. Dem Humerus wird hierdurch eine Hebelbewegung ertheilt, für welche die Ferse das Hypomochlion abgiebt. Der zu überwindende Widerstand liegt am Gelenkkopf, die Kraft wirkt am anderen Ende des Hebels, d. h. am unteren Ende des Humerus.

Fig. 102.



Vormald (Medic. Times and Gaz. No. 345, 1857) band, um einen längeren Hebelarm zu gewinnen, den Arm auf einer langen Schiene fest. Als Hypomochlion benutzte er sein Knie, welches er in der Gegend des Ellenbogengelenkes anstemmte.

W. Busch (vgl. v. Mosengeil im Archiv f. kl. Chirg. XII. 1048) lässt den Pat. auf einem Stuhl sitzen und einen Gehülfen seine Hand, — welche durch den auf das Knie des auf dem Stuhle fest aufgesetzten Beins sich stützenden Ellenbogen und durch Umfassen Seitens der anderen Hand in ihrer Haltung gesichert wird, ausgespreizt (Daumen nach Vorn, die übrigen Finger nach Hinten), — wie eine Gabel gegen den verrenkten Gelenkkopf in die Achselhöhle aufwärts einpressen. Der Arm des Pat. wird vom Arzte horizontal um die Hand des Assistenten herum nach Hinten bewegt, dann etwas extendirt und, während der Assistent seine Hand zurückzieht, wieder nach Vorn geführt.

[1]) Die vornehmen Chirurgen in England practicirten zu A. Cooper's Zeiten in Schuhen und seidenen Strümpfen. Der Fuss darf natürlich nur mit dem Strumpf bekleidet sein, wenn er die in Rede stehende Rolle spielen soll.

3) Von grosser Wichtigkeit ist in vielen Fällen die Rotation[1]), namentlich indem sie mit der Extension oder Elevation combinirt wird. Das Schulterblatt wird in der gewöhnlichen Weise festgehalten. Bei einer Verrenkung des rechten Armes ergreift der Wundarzt zum Behuf der Extension das untere Ende des Humerus mit der linken, den rechtwinklig gegen den Oberarm gebeugten Vorderarm mit der rechten Hand in der Nähe des Handgelenkes. Die Extension geschieht nach Aussen rechtwinklig gegen den Rumpf oder noch weiter aufwärts. Dann aber ertheilt man dem Arme durch Vermittelung des Vorderarmes plötzlich eine rotirende Bewegung nach Innen und drängt oder wirft ihn gleichsam gegen die Brust.

Auch die Rotation nach Aussen kann benutzt werden. Schinzinger hat mit Hülfe derselben Luxationen eingerenkt, welche anderweitigen Repositionsversuchen widerstanden hatten. Der Verletzte sitzt auf einem Stuhle; ein hinter ihm stehender Gehülfe fixirt das Schulterblatt mit den auf die Schulterhöhe gelegten Händen. Der gegenüber sitzende Arzt fasst, bei Verrenkung des linken Oberarmes, mit der rechten Hand das Handgelenk, mit der linken den Ellenbogen des rechtwinklig gebeugten Armes, drückt den Oberarm dicht an die Brust des Verletzten und führt die Hand des verrenkten Armes so weit als möglich nach Aussen und Hinten, so dass die Innenseite des Oberarmes nach Vorn sieht, macht also eine möglichst starke Rotation nach Aussen. Dadurch wird der Gelenkkopf, wie man deutlich fühlen kann, nach Aussen und Oben in die Nähe der Gelenkgrube gebracht. Gegen Ende dieser Rotation drückt man den Oberarm etwas aufwärts; der Gehülfe stemmt zwei Finger gegen den Gelenkkopf, um das Abgleiten vom Rande der Gelenkgrube zu verhindern, während der Arzt den Arm langsam nach Innen rotirt und unter einem eigenthümlichen, knarrenden Geräusche die Einrenkung vollendet sieht.

Schinzinger (Prager Vierteljahrsschrift, 1862, Bd. II. pag. 139 u. ff.) überzeugte sich durch Experimente an der Leiche, dass bei der Rotation nach Aussen an dem verrenkten Gelenke alle Muskeln entweder erschlafft werden oder unbetheiligt bleiben, mit einziger Ausnahme des Subscapularis, der aber in der Regel schon vorher zerrissen ist (vgl. pag. 759). Dass der Gelenkkopf sich bei der Rotation nach Aussen allmälig immer mehr der Gelenkgrube nähert, bewirken hauptsächlich die unversehrt gebliebenen Kapseltheile, namentlich die hintere und obere Kapselwand. Durch möglichst starke Rotation nach Aussen scheint auch ein weiteres Einreissen der Gelenkkapsel (also eine Dilatation des Kapselrisses) bewirkt zu werden; wenigstens bezieht Schinzinger darauf ein in diesem Moment zuweilen vernommenes Krachen. Jedenfalls wird wohl der Kapselriss auf diese Weise durch gleichmässige Spannung seiner Ränder

[1]) Vgl. Lacour, in d. Mémoires de la société de chirurg. T. I.

für den Rücktritt des Gelenkkopfes geöffnet. Ausserdem führt Schinzinger als Vorzüge seiner Methode an, dass man weder Chloroform noch andere Vorbereitungen braucht und nur eines Gehülfen bedarf, dass Gefässe und Nerven vor Zerrung sicher sind und dass überhaupt nur geringe Gewalt zur Anwendung kommt. Der letzteren Angabe kann ich nicht beipflichten; man entwickelt an dem als Hebelarm benutzten Antibrachium vielmehr eine recht bedeutende Gewalt, und mir selbst ist es bei dem Versuche, eine veraltete Luxation auf diese Weise einzurichten, passirt, dass der Humerus (durch blosse Rotation) zerbrach, wie ich dies auf der Giessener Naturforscher-Versamml. 1864 (Amtl. Ber. pag. 228) mitgetheilt habe. Ich muss Pitha durchaus beistimmen, dass man das Schinzinger'sche Verfahren auf frische Fälle beschränken sollte. — Bruns (Einiges über die Einrenkungslehre, Prager Vierteljahrsschrift, Bd. 78) erklärt die Einrenkung nach Schinzinger in folgender Weise: „Die Mm. supraspin., infraspin. und Teres minor sind bei der Luxation nach Vorn äusserst gespannt. Diese Spannung geschieht auf Kosten ihrer Elasticität, nicht durch ihre Contraction; denn sie fehlt nicht beim Experiment an der Leiche, und es lässt sich durch Messungen nachweisen, dass die betreffenden Muskeln eine Länge erreicht haben, die ihre natürliche Länge, selbst wenn der Humerus bei unversehrter Gelenkkapsel eine solche Stellung angenommen hat, in der sie normal am Meisten gespannt werden (bei starker Rotation des Humerus nach Innen), um ein Gewisses übersteigt. Bei der Einrenkung nun werden diese Muskeln aus ihrem extrem gespannten Zustande durch die Rotation des Humerus nach Aussen, wodurch das Tuberc. maj. ihrem Insertionspunkte, dem hinteren Pfannenrande, genähert wird, befreit. Ist dadurch zugleich der Gelenkkopf aus seiner Haft gebracht, so können sie sich weiter selbstständig contrahiren und ziehen so den Gelenkkopf mit sich."

4) Der directe Druck auf den luxirten Gelenkkopf ist, wie Pitha hervorhebt, schon von Avicenna empfohlen und seitdem gewiss oft, bald bewusst, bald unbewusst, namentlich wohl auch bei dem Versuch, das Fig. 102 abgebildete Cooper'sche Verfahren auszuführen, angewandt worden. Desault hat sich desselben bedient; aber zu allgemeiner Geltung ist diese Methode erst gekommen, seit es Richet gelang, mittelst derselben die Einrenkung bei Complication der Luxation mit Fractura colli humeri zu bewirken (vgl. pag. 445). Ganz besonders lobt Pitha[1]) die „directe Reposition" und empfiehlt zu ihrer Ausführung folgendes Verfahren. Der Arzt steht vor dem sitzenden Kranken und hält (sofern er dies nicht einem Gehülfen überlässt) den verrenkten Arm ein wenig emporgehoben mit der demselben ungleichnamigen Hand, während er die gleichnamige in die Achselhöhle legt und mit den halbgebeugten Fingern den Gelenkkopf umfasst und sanft gegen die Gelenkhöhle drückt. Man braucht (bei den gewöhnlichen Axillarverrenkungen) nur den Gelenkkopf über den vorderen Gelenkrand herüber zu heben (zu „lüften"), höchstens noch eine leichte Rotation hinzuzufügen; das Zurücktreten des Gelenkkopfes erfolgt „von selbst" mit schnalzendem Geräusch. Der Arm muss aber

[1]) Handbuch der allgem. u. speciell. Chirurgie, Bd. IV. 1. pag. 39.

ganz locker gehalten werden; denn Muskelruhe ist die unerlässliche Bedingung des Gelingens dieser Methode.

Die Wahl der anzuwendenden Einrenkungsmethode richtet sich nach der Zeit des Bestehens der Verrenkung, der Richtung, in welcher sie erfolgt ist, und den Hülfsmitteln, über welche der Wundarzt disponiren kann. In frischen Fällen von Luxatio axillaris und bei allen unvollkommenen Verrenkungen sollte man den directen Druck auf den Gelenkkopf und die einfache Rotation nach Innen immer zuerst versuchen, weil diese Methoden am Wenigsten verletzend sind. Die Rotation dürfte überdies gegen eine etwa bestehende Interposition des Biceps besonders wirksam sein [1]). In schwierigen Fällen bedarf man vorzüglich der, eine stärkere Hebelwirkung entfaltenden Methoden von Mothe und Cooper; bei veralteten Luxationen sind, zur kräftigeren Ausführung derselben, Gehülfen oder ein Flaschenzug [2]) erforderlich. — Manchmal ist es nützlich, durch Anwendung verschiedener Methoden, den Gelenkkopf zuerst frei zu machen und ihn dann seinen Weg in einzelnen Stationen zurücklegen zu lassen.

In einem sehr schwierigen Falle von Luxatio subclavicularis, bei welcher schon am Tage vorher zwei Aerzte mit mehreren Gehülfen sich vergeblich bemüht hatten, gelang mir die Einrenkung, indem ich zuerst in der Richtung des verrenkten Humerus kräftig extendiren liess, bis der Gelenkkopf unter dem Processus coracoides angelangt war. Hier stemmte er sich aber an und war durch keine Gewalt weiter zu bewegen. Nun wurde der Oberarm vertical erhoben, der Vorderarm gebeugt, was in der ursprünglichen Stellung des Gelenkkopfes, trotz vollständiger Betäubung durch Chloroform, unmöglich gewesen war. Nach einem kräftigen Zuge an einer oberhalb der Condylen angelegten Schlinge fühlte ich den Gelenkkopf beweglich werden. Sogleich wurde an dem von mir ergriffenen Vorderarm, während ich den Humerus schnell abwärts bewegte, eine Rotation desselben nach Innen ausgeführt, so dass die Hand des Patienten auf seine Brust, der Ellenbogen dicht an den Leib zu liegen kam. Mit lautem Geräusch trat in diesem Augenblick der Gelenkkopf in die Kapsel zurück. — In dieser Weise habe ich später mehrmals Schulter-Verrenkungen älteren Datums reponirt.

C. Heine (Wiener med. Wochenschr. 1870 No. 25 u. f.) empfiehlt für veraltete Schulterverrenkungen folgendes Verfahren. Der Verletzte liegt auf einem von allen Seiten zugängigen Tisch, der Oberkörper (auf dem Rücken) nahezu horizontal, der obere Schulterrand den oberen Rand des Tisches etwas überragend, der Kopf ganz frei, von einem Gehülfen schwebend gehalten. Contraextension mit zwei Tüchern, wie pag. 706 beschrieben. Die Luxation auf der rechten Seite vorausgesetzt, fasst der Arzt, zur Rechten des Patienten stehend, den im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugten Arm mit seiner rechten Hand am Handgelenk, mit der linken am unteren Ende des Humerus, erhebt ihn langsam nach Vorn und aufwärts bis der Vorderarm

[1]) Diese Empfehlung der Rotation steht bereits in der ersten Ausgabe von Vidal's *Traité de pathologie externe* etc. (1838).

[2]) Ich bin bisher noch immer ohne Flaschenzug zum Ziele gelangt.

quer über dem Scheitel sich befindet und der Oberarm parallel der Längsachse den Rumpfes steht. Dann wird der Ellenbogen bis hinter das Hinterhaupt gebracht, so dass der Humerus mit der Rückenfläche des Kranken einen, nach Hinten offenen, stumpfen Winkel bildet. Der Kopf des Patienten wird nun mit dem Gesicht nach links gedreht und etwas rückwärts gesenkt, während der Arzt mit dem luxirten Arme einen weiten Bogen vor dem Gesicht des Patienten vorüber nach links beschreibt und denselben dann vor der vorderen Brustfläche zurückbewegt, bis derselbe wieder an der Seite des Thorax parallel der Körperachse steht. Inzwischen stemmt ein Gehülfe seinen Daumen von der Achselhöhle aus gegen den Gelenkkopf an, um das Hineingleiten desselben in die Gelenkhöhle zu befördern. —

Die Einrichtung der Verrenkung nach Hinten gelingt meist sehr leicht, wenn man den Arm bis zur rechtwinkligen Stellung erhebt, leicht extendirt und auswärts rollt, während der Arm wieder in Adduction gestellt und auf den Gelenkkopf ein directer Druck von Hinten her ausgeübt wird. —

Zur Reduction einer Luxatio humeri erecta empfiehlt Middeldorpf zunächst in der Richtung des verrenkten Gliedes (bei gebeugtem Vorderarm) zu extendiren, dann den Ellenbogen in einer Bogenlinie abwärts zu führen und endlich, während man die andere Faust in die Achselhöhle stemmt, den Arm gegen den Rumpf zu bewegen.

Bei Complication mit Fractura colli humeri kann überhaupt nur von Anwendung des directen Drucks die Rede sein. Man muss auf seine Ausführung um so mehr Sorgfalt verwenden, als voraussichtlich die Brauchbarkeit des Arms auf dem Spiele steht. —

Dass die Einrenkung gelungen sei, ergiebt sich bei frischen Verrenkungen schon aus dem charakteristischen Geräusch, mit welchem der Gelenkkopf zurücktritt, demnächst aber aus der Wiederherstellung der Form und Beweglichkeit der Schulter; jedoch sind active Bewegungen, wie sich aus den anatomischen Verhältnissen (p. 759 u. f.) ergiebt, bei Weitem nicht immer sogleich möglich; bei veralteten Luxationen kann auch die Form wegen theilweiser Ausfüllung der Kapsel oder Atrophie der Muskeln zu Anfang mangelhaft sein. In der Regel zeigt der Gelenkkopf unmittelbar nach der Einrenkung keine Neigung, seine Stelle wieder zu verlassen.

Zur **Retention** dient eine Mitella, ein Tuch oder eine Binde, mittelst deren man den Arm am Thorax befestigt. Diese Verbandstücke müssen sogleich und auf den blossen Leib angelegt und, sofern die Kapsel nicht etwa als unversehrt anzusehen ist (pag. 755), 3—4 Wochen lang sorgfältig überwacht werden. Diese Zeit ist für die Heilung des Kapselrisses erforderlich. Erst nach Ablauf derselben dürfen active Bewegungen gestattet werden; passive, namentlich rotirende Bewegungen sind schon nach Ablauf der zweiten Woche mit

Vorsicht vorzunehmen, um Gelenksteifigkeit zu verhüten. Im Uebrigen hat man bei andauernd heftigen Schmerzen die Entzündung zu bekämpfen und später die Muskelthätigkeit zu beleben, wozu namentlich Faradische Reizung des Deltoides und der Rotatoren des Humerus erforderlich sein kann (vgl. Traumatische Lähmungen).

Wer eine Schulter-Verrenkung erlitten hat, muss noch lange nachher auf ein Recidiv gefasst sein, wenn er den Arm stark erhebt oder anderen Gelegenheitsursachen zur Verrenkung aussetzt. Daher sind für Solche, die bereits ein Recidiv durch geringfügige Veranlassung erfahren haben, mechanische Vorrichtungen zu empfehlen, welche die Erhebung des Armes erschweren, oder während der Erhebung einen Druck auf die untere Wand der Gelenkkapsel ausüben[1]).

Bei veralteten Verrenkungen des Oberarmes, welche sich nicht reduciren lassen, kann nicht blos um eine bessere Stellung oder Beweglichkeit zu gewinnen, sondern auch um die durch den Druck des Gelenkkopfes gelähmten Nerven wieder leitungsfähig zu machen, die Decapitatio humeri (vgl. Bd. IV) indicirt sein.

## 4. Ellenbogen-Verrenkungen, Verrenkungen des Vorderarms. Luxationes antibrachii.

Im Ellenbogengelenk stossen der Proc. cubitalis humeri einer, und die oberen Enden der Ulna und des Radius anderer Seits zusammen. Das untere Ende des Humerus besitzt zwei nebeneinander liegende und in einander übergehende Gelenkflächen, nach Innen die Trochlea, welche mit der Ulna articulirt, nach Aussen die Eminentia capitata (Rotula), auf welche die tellerförmige Grube, die sich auf dem oberen Ende des Radius befindet, passt. An der inneren Seite der Trochlea, von ihr durch eine Furche getrennt, befindet sich der stark vorspringende Condylus internus (Epicondylus internus, *Epitrochlée* der Franzosen), an der äusseren und hinteren Seite der Eminentia capitata dagegen der viel weniger hervorspringende Condylus externus (Epicondylus externus, *Epicondyle* der Franzosen). Letzterer steht um etwa 1 Centimeter höher als die Gelenkfläche der Eminentia capitata; der innere Condylus erhebt sich 3 Centimeter oberhalb des unteren Randes der Trochlea. Zieht man eine Linie quer durch das Gelenk genau an den Gelenkflächen der Trochlea und Eminentia capitata, und eine andere von der Spitze des Condylus internus zu derjenigen des Condylus externus, so zeigt sich, dass diese beiden Linien an der inneren Seite viel weiter von einander entfernt sind, als an der äusseren.

An der vorderen und an der hinteren Seite des Gelenkes finden sich oberhalb des Proc. cubitalis Gruben, von denen die vordere, flachere, den Proc. coronoides ulnae bei starker Beugung, die hintere das Olecranon bei vollständiger Streckung des Armes aufnimmt. Am gestreckten Arme liegt die Spitze des Olecranon ein wenig, bei der Beugung erheblich unter einer durch die Spitzen der Condylen gezogenen Linie,

[1]) Vgl. Stromeyer, l. c. pag. 630.

so dass man, wenn es sich bei flectirter Stellung des Vorderarms oberhalb der gedachten Linie findet, mit Sicherheit auf eine Luxatio ulnae schliessen kann, sofern nicht eine Fractura olecrani besteht. Der Proc. coronoides tritt desto tiefer in die Fossa humeri anterior ein, je vollständiger der Arm gebeugt wird; um so grösser ist dann auch der Widerstand, welchen er der Entstehung einer Verrenkung leistet. Das Köpfchen des Radius berührt bei starker Beugung die seichte Fossa humeri anterior minor und hat in dieser Stellung die Eminentia capitata hinter sich, bei gestrecktem Arme über sich. Dasselbe greift nirgend in Vertiefungen des Humerus oder der Ulna merklich ein, wird von keinerlei Vorsprüngen der genannten Knochen umfasst und nur durch die Gelenkbänder in seiner Stellung befestigt.

Das Ligamentum laterale internum ist einer Seits am Epicondylus internus, anderer Seits an der Ulna befestigt, wird bei der Streckung des Vorderarmes stark gespannt und bei der Verrenkung nach Hinten stets zerrissen. Das Lig. laterale externum, welches am Condylus externus und weiter nach Hinten entspringt, als das vorhergehende, und nach Unten in das Lig. annulare radii übergeht, wird bei der Streckung weniger gespannt und kann bei der Verrenkung nach Hinten ganz unversehrt bleiben.

Die Muskeln, welche zur Befestigung und zum Schutze des Gelenkes dienen, liegen vorzüglich an der vorderen (Brachialis internus und Biceps) und an der hinteren Seite (Triceps). Von geringerer Bedeutung sind die von den Condylen und Winkeln des Oberarmbeins abwärts verlaufenden Extensoren und Supinatoren (vom Condylus externus), Pronator teres und Flexoren (vom Condylus internus).

Die Ellenbeuge liegt unterhalb einer zwischen Humerus einer-, und Vorderarmknochen anderer Seits quer durch das Gelenk gezogenen Linie; bei Luxationen steigt sie bis über eine quer durch den Proc. cubitalis gezogene Linie hinauf.

**Arten der Ellenbogen-Verrenkungen.** Das Charniergelenk des Ellenbogens besitzt sowohl durch das gegenseitige Eingreifen der Vorsprünge und Vertiefungen an der Trochlea und am oberen Ende der Ulna, als auch durch die Stärke seiner Bänder einen so hohen Grad von Festigkeit, dass grosse Gewalt erforderlich ist, um Verrenkungen hervorzubringen. Bei einem Sturze auf die Hand und bei allen anderen Zufällen, bei denen die obere Extremität die Rolle eines Hebelarmes spielt, kommen viel häufiger Verletzungen am oberen oder unteren Ende derselben zu Stande (viel häufiger also Fracturen oder Verrenkungen des Schlüsselbeins und Oberarmes, oder Knochenbrüche in der Nähe des Handgelenks), als Verrenkungen im Ellenbogen-Gelenk. Dennoch sind dieselben, nächst den Verrenkungen des Oberarmes, die häufigsten unter allen Luxationen, — etwa 18 p. C.

Nach der Richtung der Verschiebung unterscheiden wir: Verrenkungen nach Hinten, nach Vorn, nach Aussen, nach Innen. Luxation nach Hinten kann mit Bruch des Proc. coronoides, Luxation nach Vorn mit Fractura olecrani complicirt sein. Bald sind beide, bald nur einer der beiden Vorderarmknochen verrenkt; auch können beide Vorderarmknochen zugleich, aber nach verschiedenen Richtungen, verrenkt sein. Hiernach ergiebt sich folgendes Schema:

A. Verrenkung beider Vorderarmknochen:

a) nach Hinten { α) ohne / β) mit } Bruch des Proc. coronoides,
b) nach Vorn { α) ohne / β) mit } Bruch des Olecranon,
c) zur Seite { α) nach Aussen, / β) nach Innen,
d) nach verschiedenen Richtungen.

B. Verrenkung eines Vorderarmknochens:

a) Verrenkung der Ulna nach Hinten,
b) Verrenkung des Radius { α) nach Vorn, / β) nach Hinten, / γ) nach Aussen.

## A. Verrenkungen beider Vorderarmknochen.

### a) Verrenkung beider Vorderarmknochen nach Hinten.

Unter allen Luxationen im Ellenbogengelenk ist diese unzweifelhaft die häufigste. Sie entsteht in der Regel durch einen Fall auf die Hand in folgender Weise. Der Arm ist gestreckt, die ganze Gewalt des Falles wirkt durch Vermittelung des Humerus auf die vordere Wand des Gelenkes ein. Der Humerus stellt einen zweiarmigen Hebel dar; der lange Hebelarm, auf welchen die Körperlast einwirkt, erstreckt sich von der Stelle, an welcher die Spitze des Olecranon den Humerus berührt, bis zum Schultergelenk, der kurze von ersterer bis zum Ende des Proc. cubitalis; vor letzterem liegt der zu überwindende Widerstand, wesentlich gebildet vom Kapselbande, welches durch die Sehnen des Brachialis internus und Biceps unterstützt wird. Als Hypomochlion dient das Olecranon. Die Verrenkung erfolgt mithin durch eine Gewalt, welche den Vorderarm gegen den Oberarm in eine übermässige Streckung (Hyperextension), gleichsam eine Beugung gegen die Rückenseite (Dorsalflexion), versetzt und zugleich den Oberarm abwärts treibt.

Neben diesem, von Bichat aufgestellten Mechanismus nimmt Boyer einen zweiten an, durch welchen die Verrenkung auch in halber Beugung in Folge eines Falles soll zu Stande kommen können. Er giebt an, dass bei dieser Stellung der Proc. coronoides eine geneigte Ebene darstelle, über welche der Proc. cubitalis, sobald nur die vordere Wand der Gelenkkapsel zerrissen sei, mit Leichtigkeit hinweggleiten könne. Dies ist irrig; der Proc. coronoides bildet auch bei halbgebeugter Stellung des Arms einen Vorsprung von 16 Mm. Höhe. Vgl. Malgaigne, Anatomie chirurgicale, Paris 1838, Tom. II. pag. 455. — Keineswegs soll aber hiermit in Abrede gestellt werden, dass eine hinreichend starke Gewalt, welche den Oberarm bei halbgebeugter Stellung des Gelenkes vorwärts treibt, während der Vorderarm fixirt ist, zur Luxation führen kann.

Ein dritter Mechanismus, welcher von Roser durch Versuche an Leichen nachgewiesen ist, besteht in der schnellen Aufeinanderfolge von Hyperextension (durch welche in der von Bichat angegebenen Weise die vordere Wand der Kapsel gesprengt wird) und plötzlicher Beugung.

Fig. 103.



Die Verrenkung kann vollständig und unvollständig sein. Bei der vollständigen Verrenkung (Fig. 103) stehen beide Vorderarmknochen hinter dem Proc. cubitalis; das Olecranon steht beträchtlich höher, als die Condylen, ragt stark nach Hinten hervor und zieht in derselben Richtung die Sehne des Triceps mit sich, welche oft saitenartig gespannt hervorspringt. Der Proc. coronoides befindet sich in der Fossa humeri posterior. An seiner äusseren Seite, tiefer als das Olecranon, aber höher, als der Condylus externus, steht das Capitulum radii, welches man, wenn die Geschwulst nicht bedeutend ist, sowohl an seiner Circumferentia articularis, als auch an seiner nach Hinten und Oben sehenden tellerförmigen Grube mit den Fingern erkennen kann. Der Proc. cubitalis wird an der Beugeseite als eine harte, cylindrische Geschwulst gefühlt. Die Hautfalte der Ellenbeuge ist durch ihn aufwärts gedrängt. Die Extremität ist bedeutend (d. h. um die Entfernung der Spitze des Olecranon von der Spitze des Proc. coronoides) verkürzt; ihr Umfang in der Ellenbeuge ist durch beträchtliche Vergrösserung des Diameter antero-posterior (Entfernung der Spitze des Olecranon von der Mitte der Ellenbeuge) auffallend vermehrt. Die veränderte Stellung der Gelenk-Enden, die Spannung des Brachialis internus und des Biceps bedingen das Feststehen des Vorderarmes in halber Beugung.

Nicht selten kommen Uebergangsformen vor, welche zwischen Verrenkung nach Hinten und seitlicher Verrenkung die Mitte halten: die Vorderarmknochen sind nach Hinten verschoben, aber zugleich etwas schief gestellt. Vgl. „Seitliche Verrenkungen", pag. 784 u. f.

Eine unvollkommene Verrenkung des Vorderarms nach Hinten wurde bereits von J. L. Petit angenommen, von Boyer u. A. aber geleugnet, weil der Proc. coronoides unmöglich auf der walzenförmig gestalteten Trochlea einen festen Standpunkt einnehmen könne, sondern entweder nach Vorn in die normale Stellung zurückkehren, oder nach Hinten in die Fossa humeri posterior gleiten müsse, womit dann

die Verrenkung vollständig wäre[1]). Aber der Proc. coronoides kann unter dem Zuge der unversehrt gebliebenen Bänder und Muskeln sehr wohl an irgend einer Stelle der Trochlea feststehen, zumal das Köpfchen des zugleich verschobenen Radius, auch ohne ganz nach Hinten geglitten zu sein, sich gegen den Condylus externus anstemmen und durch Vermittelung des Lig. annulare auch für die Ulna einen Stützpunkt gewähren kann. Malgaigne[2]) hält sogar die unvollständige Verrenkung des Vorderarmes nach Hinten für die gewöhnliche und legt grossen Werth auf deren Unterscheidung, weil bei derselben die Reduction noch nach viel längerer Zeit möglich ist, als bei der vollständigen.

Die Unterscheidung der unvollkommenen Verrenkung gründet sich darauf, dass die Entfernung der Spitze des Olecranon vom Condylus internus viel (etwa um 4 Centim.) geringer ist, als bei der vollständigen, und dass die Spitze des Olecranon beträchtlich tiefer, bei der vollständigen Verrenkung dagegen bedeutend höher steht, als der Condylus internus, weil bei jener der Proc. coronoides auf einem Theile der Trochlea ruht, bei dieser aber bis zur Fossa humeri posterior hinaufgerückt ist. Ueberdies ist der Vorderarm bei der unvollständigen Verrenkung viel weniger gebeugt.

### Differentielle Diagnose des Quer-Bruches am unteren Ende des Humerus und der Vorderarm-Verrenkung nach Hinten.

| Fractur. | Luxation. |
|---|---|
| 1) Die Knochenvorsprünge am unteren Ende des Humerus sind in ihren normalen Beziehungen zum Olecranon geblieben. | 1) Die Condylen des Humerus stehen weiter nach Vorn und sind daher weiter vom Olecranon entfernt. |
| 2) Der von den Bruch-Enden gebildete winkelige Vorsprung an der vorderen Seite des Arms steht über der Armbeuge und besitzt eine geringe Breite. | 2) Der durch den Processus cubitalis gebildete Vorsprung an der vorderen Seite des Arms steht tiefer als die Armbeuge und ist breit und abgerundet. |
| 3) Bei Bewegungen des Armes, welche sich im Ellenbogengelenk zwar mit Mühe und mit Schmerzen, aber doch in einiger Ausdehnung ausführen lassen, gelingt es, Crepitation zu vernehmen. | 3) Bewegungen im Ellenbogengelenk, namentlich auch Pronation, sind unmöglich, oder doch äusserst schmerzhaft. Crepitation wird bei diesen Versuchen nicht wahrgenommen. |
| 4) Die Veranlassung ist ein Fall auf den Ellenbogen oder eine directe Gewalt. | 4) Die Verletzung entsteht durch einen Fall auf die Hand bei gestrecktem Arm. |
| 5) Die Reduction ist leicht; aber die Deformität kehrt alsbald wieder, wenn man die Retention nicht gehörig ausübt. | 5) Die Reduction gelingt nur mit einigem Kraftaufwande; aber dann hört auch jede Neigung zur Wiederverschiebung auf. |

Die charakteristischen Symptome der Luxation springen desto deutlicher hervor, je mehr man den Vorderarm zu beugen sucht.

[1]) Boyer, Traité des maladies chirurgicales, Tom. IV. pag. 214 (3me édit.).

[2]) Anatomie chirurgicale, Paris 1838, Tom. II. pag. 454.

Im Uebrigen ist auf die Beschreibung der Fracturen des unteren Humerus-Endes (pag. 447 u. f.) zu verweisen.

Nur durch **Complicationen** wird die **Prognose** dieser Luxation bedenklich. Jedoch ist nicht zu vergessen, dass stets die vordere Wand der Gelenkkapsel und wenigstens eines der seitlichen Bänder zerrissen ist. Bei Einwirkung grosser Gewalt können alle Weichtheile zwischen dem unteren Ende des Humerus und der Haut zerreissen, zuweilen die Haut auch, so dass der Processus cubitalis dann in der Ellenbeuge nackt hervortritt. Der Brachialis internus, der Biceps, die Nerven und Gefässe der Armbeuge, namentlich die Arteria brachialis und der Nervus medianus sind dann oft auch mehr oder weniger verletzt; jedoch bleiben diese Theile öfter unversehrt, als man ihrer Lage nach vermuthen sollte. Schlimme Fälle der Art können Unterbindung, Amputation oder Resection nöthig machen. Vgl. pag. 711 u. f. Von grosser Bedeutung ist die Complication mit Brüchen der das Gelenk zusammensetzenden Knochen. Solche hinterlassen selbst im günstigsten Falle meist einen hohen Grad von Gelenksteifigkeit. Besteht mit dem Bruche zugleich auch noch eine penetrirende Wunde, so ist die Verletzung höchst gefährlich.

Zuweilen ist diese Verrenkung mit Luxation des Radiusköpfchens in der Articulatio cubito-radialis complicirt. Dies erklärt sich daraus, dass das Lig. laterale externum, welches bei der Verrenkung nach Hinten häufig zerreisst, nach Unten in das Lig. annulare radii, durch welches das Köpfchen des Radius in seiner Stellung zur Ulna erhalten wird, übergeht; die Haltbarkeit des letzteren wird durch Zerreissung des ersteren erheblich vermindert.

Nach Boyer[1]) ist es selten später als nach 6 Wochen möglich, die Luxation nach Hinten zu reponiren. Jedoch hat schon Desault dieselbe nach 2 Monaten reducirt[2]) und Malgaigne erzählt, dass er mit Lisfranc eine beinahe vier Monat alte, incomplete Luxation des Vorderarmes nach Hinten (vgl. pag. 777) eingerenkt habe. — Das Chloroform gestattet noch längere Fristen.

Als mögliche Repositionshindernisse sind ins Auge zu fassen: Spannung von einzelnen Zügen der die Ursprünge der Vorderarmmuskeln an den Winkeln des Humerus umschliessenden Fascien oder von nicht zerrissenen Stücken der Kapsel und der Seitenbänder, von denen eines sehr oft unversehrt bleibt, oder Interposition eines Kapselstücks (selten) oder eines Muskelstücks (Brachialis internus) oder abgebrochener Knochenstücke, namentlich eines der Epicondylen.

[1]) l. c. pag. 381.

[2]) Vgl. A. Bérard, im Dictionn. de médec. en 30 vol., Artikel *„Coude“*.

**Behandlung.** Das älteste Reductionsverfahren ist die gewaltsame Beugung um eine Säule oder einen Bettpfosten. Der Kranke sass auf dem Rande des Bettes, die Armbeuge der verrenkten Extremität wurde gegen einen der Pfosten, welcher zu diesem Behufe mit Leinwand umwickelt war, angelegt, und der Wundarzt drückte nun auf Schulter und Handgelenk, um diese durch spitzwinklige Beugung des Vorderarms einander möglichst stark zu nähern, während ein Gehülfe den Ellenbogen kräftig gegen den Pfosten anpresste.

Eine zweckmässige Abänderung dieses Verfahrens ist folgende. Ein Gehülfe hält den Oberarm in abducirter Stellung; der Arzt stemmt sein Knie oder seine eine Hand kräftig gegen die Beugeseite des verrenkten Gelenkes und sucht mit der anderen den supinirten Vorderarm möglichst stark zu beugen. Sobald die Beugung bis zu einem spitzen Winkel gediehen ist, schnappt das Gelenk ein. — Man kann auch, während ein Gehülfe den Oberarm fixirt und ein zweiter den gebeugten Vorderarm in der Gegend des Handgelenkes kräftig unterstützt, mittelst einer nahe an der Ellenbeuge um den Vorderam geführten Schlinge die verrenkten Enden der Vorderarmknochen abwärts ziehen lassen, bis die Spitze des Proc. coronoides aus der Grube des Humerus hervorgetreten ist, den Proc. cubitalis humeri aber durch eine um das untere Ende des Oberarmes geführte Schlinge nach Hinten ziehen, so dass er in dem Augenblick, wo die Spitze des Processus coronoides aus der Grube hervortritt, seinen Platz in der Incisura sigmoidea major ulnae wieder einnimmt.

Immerhin ist eine erhebliche Quetschung der Weichtheile in der Ellenbeuge bei der gewaltsamen Beugung kaum zu vermeiden, und mit Recht bedient man sich daher jetzt fast allgemein, statt ihrer, der Hyperextensions-Methode, welche den Processus cubitalis auf demselben Wege, auf welchem er die Kapsel verlassen hat, in dieselbe zurückzuführen sucht. Ein Gehülfe extendirt am Handgelenk, ein anderer contraextendirt in der Nähe der Schulter. Der Wundarzt steht an der äusseren Seite der Extremität und umfasst das verrenkte Glied so, dass seine Daumen auf das Olecranon, die übrigen Finger aber in die Ellenbeuge zu liegen kommen; mit beiden Händen übt er nun einen kräftigen Druck auf das Olecranon aus, als wollte er dasselbe nach Vorn schieben und den Arm in Dorsalflexion versetzen. Reicht die Kraft der Hände allein dazu nicht aus, so setzt er das Knie fest gegen das Olecranon an oder drückt das letztere gegen ein festliegendes Polster und fasst den Oberarm mit der einen, den Vorderarm mit der anderen Hand.

Auf diese Weise kann man auch ohne Gehülfen die Dorsalflexion und, unter schnellfolgender Beugung des Vorderarms, die Reduction bewirken. Das durch das Knie (oder das Polster) unterstützte Olecranon stellt das Hypomochlion dar, an welchem der Oberarm als zweiarmiger, der Vorderarm als einarmiger Hebel bewegt wird. Je stärker der auf Ober- und Vorderarm ausgeübte Druck das obere Ende des ersteren und das untere des letzteren nach Hinten bewegt, desto mehr entfernt sich der Proc. coronoides vom Proc. cubitalis humeri, und das Reductionshinderniss fällt fort, sobald diese Entfernung so gross geworden ist, dass die Spitze des Processus coronoides nicht mehr in der Fossa humeri posterior steckt. Dies Verfahren hat Liston angedeutet; gehörig erläutert hat es erst Roser.

Alle diese Methoden suchen, sei es durch starke Beugung, sei es durch übermässige Streckung, oder durch directen Zug am oberen Ende des Vorderarmes, den Proc. coronoides aus der Fossa humeri posterior hervorzuheben. Häufig genug hat man aber mit gutem Erfolge, auch die (höchst indirect wirkende) Extension in der Richtung des verrenkten Vorderarmes angewandt. So namentlich Petit und Desault.

Auch durch Rotation des flectirten Vorderarms um die Längsaxe der Ulna zuerst nach Aussen (Supination) dann nach Innen ist die Einrenkung gelungen. Vgl. v. Mosengeil, Arch. f. klin. Chirurg. XIV. pag. 632.

Sobald der Proc. coronoides, gleichgültig durch welches Verfahren, zur vorderen Fläche der Trochlea gebracht ist, muss man den Vorderarm jeden Falls stark beugen, um dadurch ein abermaliges Abweichen der Gelenk-Enden von einander zu verhüten.

Sollte wegen Zerreissung des Lig. annulare der Radius bei der Einrenkung der Ulna nicht gefolgt sein, so muss man den gebeugten Vorderarm nachträglich stark supiniren und das Capitulum radii durch Druck von Hinten nach Vorn an seine Stelle schieben. Direkter Druck auf das Capitulum radii kann auch in Fällen nützlich sein, in denen das Ligam. annulare unversehrt ist.

Bei veralteten Verrenkungen ist ausnahmsweise der Flaschenzug nothwendig geworden; auch die Tenotomie hat man, jedoch ohne besonderen Vortheil, angewandt.

Wenn der Proc. cubitalis humeri aus einer Hautwunde hervorgetreten ist, so sollte, nach Boyer, die Amputation indicirt sein, weil wegen der Zerreissung der Art. brachialis und des Nerv. medianus stets Brand folge. Letzteres ist jedoch, wie von theoretischer Seite vorauszusehen und erfahrungsmässig festgestellt ist, nicht immer der Fall. Man muss daher die Arterie, sofern sie überhaupt zerrissen ist, unterbinden, die Luxation (wenn sie noch ganz frisch ist) reponiren, oder, wenn dies Schwierigkeiten macht, lieber sogleich

und ohne vorher bedeutende Gewalt anzuwenden, das untere Ende des Humerus reseciren und unter antiseptischer Behandlung das Glied auf diese Weise zu erhalten suchen. Stellt sich der collaterale Kreislauf nicht her, so muss man allerdings nachträglich noch amputiren. Lässt die Ausdehnung der Verletzung voraussehen, dass ein collateraler Kreislauf gar nicht zu Stande kommen könne, so ist die Amputation sofort auszuführen.

Von glücklicher Heilung einer Verrenkung mit Austritt des Proc. cubitalis durch die Haut giebt es mehrere Beispiele. Eins der berühmtesten ist das von J. L. Petit (Maladies des os, Tom. I. pag. 238) beschriebene. Der Proc. cubitalis humeri hatte die Sehne des Biceps und den Brachialis internus zerrissen und die Haut durchbrochen, so dass er den Fussboden berührte und die zerrissenen Muskel-Enden aus der Hautwunde heraushingen. Die Reduction gelang, die Muskel-Enden, welche sich nicht zurückbringen liessen, wurden abgeschnitten, und der Kranke war nach 6 Wochen (mit beschränkter Streckbewegung) geheilt. — Vgl. auch pag. 712.

Von der Complication der Verrenkung des Vorderarms nach Hinten mit Bruch des Processus coronoides ulnae war bereits bei der Beschreibung des letzteren (pag. 470 u. f.) die Rede.

### b) Verrenkung beider Vorderarmknochen nach Vorn.

*α*) Verrenkung beider Vorderarmknochen nach Vorn ohne Bruch des Olecranon wurde bis auf die neueste Zeit in Zweifel gezogen, ist aber wirklich beobachtet. Dieselbe kann nach Colson's Leichen-Experimenten auf dreierlei Weise zu Stande kommen: 1) durch übermässige Beugung des Vorderarmes, 2) durch gewaltsame Rotation des Vorderarmes um die Achse des Humerus, 3) durch Hyperextension des Vorderarmes. — Nach den wenigen vorliegenden Beobachtungen an Lebenden befand sich der Vorderarm im Moment der Verrenkung in einer ziemlich stark gebeugten Stellung, und diese muss wohl, wegen des bei ihr Statt findenden Anstemmens des Processus coronoides ulnae gegen die Fossa humeri anterior, als prädisponirend angesehen werden. Die Veranlassung der Verrenkung war ein Fall auf den Ellenbogen, durch welchen das Olecranon vorwärts getrieben wurde. Wahrscheinlich hängt es nur von dem Grade der einwirkenden Gewalt ab, wie weit das Olecranon verschoben wird, ob es nämlich *αα*) mit seinem rauhen oberen Ende gegen die Trochlea angestemmt stehen bleibt, oder *ββ*) an der vorderen Fläche der letzteren weiter hinaufgleitet. Letzteres ist höchst selten und lässt nicht blos eine sehr ausgedehnte Zerreissung der Bänder, sondern auch eine beträchtliche Ablösung der Triceps-Sehne und des Musc. brachialis internus voraussetzen. Jedoch sind hierüber bestimmte Angaben nicht zu machen, da keiner der beobachteten Fälle anatomisch untersucht ist.

*αα)* Bleibt das Olecranon mit seiner Tuberositas gegen die Trochlea angestemmt, so ist der Arm um die Länge der Fossa sigmoidea major (etwa 2—3 Centim.) verlängert, steif, beinahe vollständig gestreckt und lässt sich ohne grosse Gewalt in Hyperextension, äusserst schwierig aber in Beugung versetzen. An der Stelle des Olecranon fühlt man zwischen den Condylen des Humerus eine Grube, welche, wenn die Geschwulst noch nicht bedeutend ist, auch mit dem Auge erkannt wird. In der Armbeuge entdeckt man den Proc. cubitalis und weiter abwärts, in entsprechender Entfernung von einander, die Spitzen des Olecranon und des Processus coronoides. Eine quer um das Gelenk laufende Furche deutet den zwischen der Eminentia capitata und dem Capitulum radii einer, und zwischen dem Condylus internus und dem Proc. coronoides anderer Seits befindlichen Raum an. Der Durchmesser des Gelenks von Vorn nach Hinten ist verringert, der Querdurchmesser (zwischen den Condylenspitzen) unverändert.

*ββ)* Tritt das Olecranon auf die vordere Seite des Humerus, so ist der Durchmesser von Vorn nach Hinten bedeutend vergrössert, der Arm nicht verlängert, eher verkürzt, der Gelenktheil des Humerus an der Streckseite zu fühlen, die Spitzen des Olecranon und des Proc. coronoides treten vorn deutlich hervor.

Trotz der bedeutenden Zerreissung von Bändern, Sehnen und Muskeln, welche man vorauszusetzen hat, ist die Heilung bei gehöriger Kunsthülfe in allen bisher beobachteten Fällen glücklich gelungen.

Die Einrenkung geschieht, indem man am Vorderarm extendirt und die oberen Enden der Vorderarmknochen rückwärts drängt. Zur Retention legt man den halbgebeugten Arm in eine Mitella.

Fall von Colson (Annales de la chirurgie, Tom. IX. pag. 18). Ein 15jähriger Knabe stürzte beim Schlittschuhlaufen auf den rechten Ellenbogen, während der Vorderarm sich in halber Beugung befand, so dass das ganze Gewicht des Körpers auf das Olecranon einwirkte, dasselbe nach Vorn stiess und ganz aus der Trochlea heraushob. Der Arzt fand eine Verlängerung des Armes um beinahe einen Zoll und konnte den Arm ohne heftigen Schmerz in Hyperextension versetzen, wobei das Olecranon zwischen Pronator teres und Biceps trat. Der Radius war der Ulna gefolgt; die Stellung beider Knochen zu einander war die normale. Die Reduction gelang leicht.

Fall von Leva (Annales et Bull. de la soc. méd. de Gand, Mai 1842). Nach einem Sturz auf den Ellenbogen fand man die Länge des Armes vermehrt, das Olecranon hinten verschwunden, das Ellenbogen-Gelenk leicht gebeugt, die Haut gespannt, die Sehne des Biceps stark hervorspringend; an ihrer inneren Seite fühlte man einen Knochenvorsprung. Die seitlichen Theile des Gelenkes waren abgeflacht und zeigten je eine längliche Grube und mehr nach Hinten zwischen zwei Vorsprüngen eine Rinne, welche sich bis zum unteren Ende des Humerus erstreckte. Bewegungen beschränkt und sehr schmerzhaft. Reduction ziemlich leicht. Contra-Extension an der Schulter,

Extension am Vorderarm. Dann wurden die Gelenk-Enden des Ober- und Vorderarmes von dem Wundarzt in entgegengesetzter Richtung fortgeschoben und nahmen unter Geräusch ihre normale Stellung wieder ein, während der Gehülfe den Vorderarm allmälig beugte.

*γγ*) Verrenkung der Vorderarmknochen nach Vorn, ohne Fractur des Olecranon, mit vollständiger Umdrehung beider Vorderarmknochen, eine äusserst seltene Varietät, welche sich an die seitlichen Rotations-Verrenkungen (pag. 787) anschliesst.

Fall von Maisonneuve (Gaz. des hôpit. 1867, pag. 37). Eine sehr magere Frau stürzte aus dem Bett auf den Ellenbogen. Der Proc. cubit. humer. ragte stark nach Hinten hervor, nur von der Haut bedeckt, da der M. triceps über den Condylus externus nach Vorn geglitten war. Die hintere Fläche des Olecranon war Vorn in der Ellenbeuge zu fühlen, die Fossa sigmoid. maj. schien den vorderen Umfang der Trochlea zu umfassen; das Capit. radii war nicht deutlich zu fühlen. Der Vorderarm stand in mässiger Beugung und starker Pronation, liess sich aber passiv beugen und strecken. Reduction in Chloroformnarkose. Zuerst wurde die Ulna auf den Condylus extern., also seitlich nach Aussen, verschoben, wodurch das Capit. radii an der radialen (jetzt inneren) Seite des Olecranon fühlbar wurde. Dann wurde die Ulna über die Spitze des Condyl. ext. hinausgedrängt, worauf der Vorderarm sich von selbst in Supination stellte und die Verschiebung sich in eine vollständige Luxation nach Hinten umwandelte, deren Reduction leicht gelang. — An Leichen gelang Maisonneuve die Herstellung dieser Verrenkung, indem er die Ulna nebst dem Triceps gewaltsam über den Condylus extern. nach Aussen schob und dann die Pronation des Vorderarmes so lange steigerte bis vollständige Umdrehung der Ulna erfolgte. Brachialis internus und Supinator brevis zerrissen dabei.

*β*) Von der Verrenkung der Vorderarmknochen nach Vorn mit Bruch des Olecranon giebt es nur zwei Beispiele, und nur von dem einen (Richet) sind die Erscheinungen während des Lebens bekannt. Es verhielt sich Alles, wie bei der Verrenkung ohne Bruch des Olecranon, mit dem einzigen Unterschiede, dass letzteres an seiner Stelle geblieben war und daselbst gefühlt wurde.

In beiden Fällen bestanden so bedeutende Nebenverletzungen, dass es fraglich erscheint, ob nicht vielmehr die Luxation als Nebenverletzung zu betrachten war.

Die Einrenkung würde keine Schwierigkeiten machen und nach den so eben gegebenen Vorschriften zu vollziehen sein. Desto schwieriger ist voraussichtlich die Retention, welche wie bei Fractura olecrani (pag. 486 u. f.) zu bewerkstelligen wäre.

Fall von Richet (Archives générales de médecine, 3. série, Tom. VI. pag. 471). Ein 18jähriger Maurer fiel von einem 12 Meter hohen Gerüst. Am linken Ellenbogen fand sich der Durchmesser von Vorn nach Hinten vergrössert, der Querdurchmesser wenig verändert, vielleicht etwas kleiner; der Vorderarm wenig gebeugt und supinirt; active Beugung im Ellenbogengelenk, trotz der grossen passiven Beweglichkeit, unmöglich. Der stark hervorspringende Condylus internus ist dem Processus styloideus ulnae fast um einen Zoll näher gerückt; die Verminderung der Entfernung von dem weniger hervorspringenden Condylus externus bis zu dem Processus styloideus radii ist weniger

beträchtlich. Am hinteren Theile des Gelenkes findet man das Olecranon, das zur Seite geschoben werden kann, sonst seine normale Lage behalten hat, aber zum Theil aus einer ansehnlichen Wunde hervorragt. Unterhalb derselben gelangt der Finger in eine Vertiefung, in der man den Knochen nicht weiter verfolgen kann. An jeder Seite des Olecranon besteht eine Vertiefung, deren äussere Grenzen die Condylen ausmachen. Letztere springen hervor und drängen die Haut nach Oben; ihre Lage in Bezug auf das hintere Ende der Ulna ist normal. Vorn fühlt man in der Tiefe, einen Finger breit oberhalb der Condylen, eine länglichrunde, harte Geschwulst, welche den Brachialis internus und den Biceps emporhebt. — Zum Behufe der Reduction wurde der Vorderarm stark gebeugt, während an ihm zugleich extendirt wurde, und das obere Ende der Vorderarmknochen nach Hinten und Oben geschoben. Dies gelang ohne Mühe, aber die Verrenkung wiederholte sich mehrere Male. Der Kranke starb an demselben Tage in Folge eines beträchtlichen Ergusses in die Unterleibshöhle. — Bei der Section fand man den Muskelcomplex, welcher von dem Condylus internus entspringt, in der Tiefe gänzlich zerrissen, ebenso das Ligamentum laterale internum, welches am Humerus und am Proc. coronoides nur noch mit einigen Fasern hing, das Ligamentum laterale externum unversehrt, aber durch den Radius nach Oben und Vorn gezogen, horizontal gestellt. Die Verbindung der Triceps-Sehne mit dem oberen Bruchstück der Ulna ist unversehrt; dasselbe ist ausserdem nach Innen an dem Anconaeus quartus und nach Aussen an dem äusseren Kopf des Triceps befestigt, so dass es nach allen Seiten hin mit Muskeln im Zusammenhang steht und dadurch in seiner normalen Stellung erhalten wird. Die Länge des Bruchstücks betrug 2 Zoll. Die Bruchlinie verlief schräg durch die Mitte der Incisura sigmoidea major, demnächst aber an der äusseren Seite der Ulna nach Hinten und zuletzt zur inneren Seite herüber, so dass ihr Ende einen Finger breit unterhalb des Olecranon sich befand. Der Proc. cubitalis humeri befand sich hinter den Knochen des Vorderarms, welche nach Vorn verschoben und 15 Mm. über die Condylen aufwärts gerückt waren. Das Ligamentum annulare radii war unversehrt, die Gelenkkapsel fast ganz zerrissen.

### c) Seitliche Verrenkungen der Vorderarmknochen.

Vollkommene Verrenkungen der Vorderarmknochen blos nach der einen oder anderen Seite, wie sie Boyer noch beschrieb, sind niemals beobachtet worden. Vielmehr sind die seitlich verschobenen Vorderarmknochen entweder zugleich nach Hinten verrenkt, oder in solcher Weise rotirt, dass die Fossa sigmoidea major der Ulna den äusseren Winkel des Humerus umfasst. Der Name „Seiten-Verrenkung“ ist aber a potiori berechtigt.

Die seitliche Verrenkung mit gleichzeitiger Rotation ist bisher nur sehr selten, und zwar nur in der Richtung nach Aussen beobachtet worden (s. pag. 787). Dieselbe lässt sich aus einer anderweitigen Ellenbogenverrenkung nicht ableiten und nöthigt daher zur Annahme der von Manchen in Zweifel gezogenen primären Seitenverrenkungen, deren Entstehung bei der grossen Festigkeit, welche das Gelenk einer in seitlicher Richtung einwirkenden Gewalt durch das Eingreifen seiner Knochen-Enden in einander entgegensetzt, allerdings schwer zu erklären ist. — Verrenkungen zur Seite und nach Hinten (nach dem Vorgange von A. Cooper,

auch „seitliche Verrenkungen“ schlechtweg genannt) sind, obgleich seltener als einfache Verrenkungen nach Hinten (vgl. pag. 775), doch bei Weitem häufiger, als die Seitenverrenkungen mit Rotation. Vielleicht entstehen sie immer als secundäre Verschiebungen aus Luxationen nach Hinten, vielleicht aber erfolgt die Verschiebung nach Hinten secundär durch den Zug des Triceps.

Die Entstehung der primären Lateral-Luxation erklärt Malgaigne in folgender Weise. Ein heftiger Schlag trifft die äussere Seite des Gelenkes; Oberarm und Vorderarm werden an dieser Seite hart an einander gedrängt, während ihre Gelenkflächen auf der inneren Seite sich von einander entfernen. Wirkt die Gewalt weiter, so machen die an der äusseren Seite fest gegen einander gestemmten Knochen eine Art von Hebelbewegung, durch welche das Ligamentum laterale internum zerrissen wird. Der Verschiebung leistet nun blos das Ligamentum laterale externum Widerstand; wird auch dies zerrissen, so entsteht eine vollständige Verrenkung, und zwar nach Innen, wenn die Gewalt mehr auf den Vorderarm, — nach Aussen, wenn sie mehr auf den Oberarm einwirkte. Ein Stoss oder Schlag auf die innere Seite des Gelenks kann ähnliche Wirkungen haben. Jedoch hält Malgaigne wegen des starken Hervorspringens des inneren Randes der Trochlea die Verschiebung nach Innen für fast unmöglich. Jedenfalls sind Verrenkungen nach Hinten und Innen und selbst unvollständige Verrenkungen nach Innen höchst selten.

Die Entstehung einer seitlichen Verschiebung aus einer (oder statt einer) primären Verrenkung nach Hinten (vgl. pag. 776) ist nicht schwer zu verstehen, wenn man bedenkt, wie leicht in dem Augenblicke des Zerreissens der vorderen Kapselwand das Körpergewicht seine Wirkung mehr nach Innen entfalten, mithin statt einfacher Hyperextension zugleich eine Abduction im Ellenbogengelenk zu Stande bringen und auf solche Weise die Vorderarmknochen nach Aussen drängen kann. Hierbei muss das Ligamentum laterale internum entweder zerreissen oder den Epicondylus internus abreissen. Letzteres scheint bei Weitem häufiger zu sein und regelmässig zur Interposition des abgebrochenen Stückes zwischen Trochlea und Fossa sigmoidea major zu führen [1]).

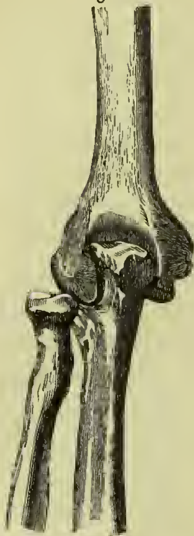
### α) Verrenkung der Vorderarmknochen nach Aussen.

1) Unvollkommene Verrenkung des Vorderarmes nach Aussen (Fig. 104) ist nach älteren und neueren Beobachtungen [2]) nicht ganz selten, obgleich es schwer gelingt, sie an der Leiche zu

[1]) Vgl. C. Hueter, zur Lehre von den Luxationen, Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. IX. pag. 933. — Klinik d. Gelenkkr. II. p. 559 u. f.

[2]) Pitha (l. c. pag. 72) erzählt 3 sehr instructive Fälle. — Vgl. auch Hueter, l. c.

Fig. 104.



Stande zu bringen. Das Capitulum radii, welches durch das Ligamentum annulare mit der Ulna in normaler Verbindung bleibt, hat die Eminentia capitata verlassen und steht an der äusseren Seite des Condylus externus und unter demselben. Die Fossa sigmoidea major ulnae hat die Trochlea verlassen und umfasst die Eminentia capitata[1]). Der Kranke hält den Vorderarm ein wenig gebeugt und pronirt. Jede Veränderung dieser Stellung ruft lebhafte Schmerzen hervor; jedoch lassen sich Beugung und Streckung oft in erheblichem Maasse und in scheinbar normaler Weise (passiv) ausführen, indem die Fossa sigmoid. maj. sich auf der Eminentia capitata bewegt. Die Sehne des Biceps und der Brachialis internus sind beträchtlich gespannt. An der hinteren Seite des Gelenkes ist vor Allem der bedeutende Abstand zwischen dem Olecranon und dem Condylus internus auffallend. Unter dem letzteren findet man die frei liegende Trochlea. Die tellerförmige Grube des Radius wird entdeckt, wenn man den Finger an dem äusseren Winkel des Humerus abwärts führt, ist jedoch oft durch den Epicondylus externus und mehr noch durch einen bedeutenden Bluterguss verdeckt und deshalb schwer zu fühlen.

2) Vollkommene Verrenkungen nach Aussen sind sehr viel seltener. Dieselben erfolgen entweder nach Aussen und Hinten oder nach Aussen mit Rotation beider Vorderarmknochen um ihre Längsachse nach Innen.

aa) Bei der Verrenkung nach Aussen und Hinten ist sowohl der Querdurchmesser des Ellenbogengelenks als auch derjenige von Vorn nach Hinten vergrössert. Das Olecranon springt in der Nähe des Condylus externus stark nach Hinten hervor. Das Capitulum radii fühlt man deutlich neben dem äusseren Condylus, dessen Spitze deshalb gar nicht gefühlt werden kann. Der Arm ist verkürzt und wird wie bei der unvollständigen Verrenkung gehalten. — Eine sehr übele Complication dieser Verrenkung kann dadurch entstehen, dass Biceps und Brachialis internus nebst der Arteria brachialis hinter den Condylus externus gleiten, indem sie der Verschiebung der Vor-

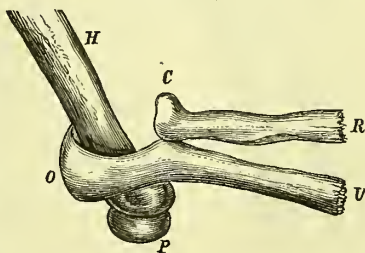
[1]) Betrachtet man das Ellenbogengelenk als ein Ganzes, so ist diese Verrenkung offenbar eine unvollkommene; berücksichtigt man aber die einzelnen Vorderarmknochen, so kann sie als vollkommene bezeichnet werden, da keiner derselben mit dem ihm zugehörigen Theile des Proc. cubitalis in Berührung steht.

derarmknochen, besonders des Radius folgen[1]). Wahrscheinlich drängt sich in einem solchen Falle, während die Ulna durch den Triceps aufwärts gezogen wird, der Condylus externus zwischen sie und die gedachten Weichtheile. Diese Interposition von Weichtheilen kann nicht blos die Einrenkung hindern, sondern auch wegen der Compression der Arteria brachialis Brand bedingen, da die Arteriae collaterales durch die Luxation selbst zerrissen oder doch comprimirt werden. Zerreissung des Nervus ulnaris, welche man bei anatomischer Betrachtung für beinahe unausbleiblich halten sollte, ist nur einmal (von Bulley) bestimmt beobachtet worden. Stromeyer erwähnt die zuweilen erst nachträglich eintretende Durchbohrung der Haut durch den inneren Condylus. Complication mit Bruch des Condylus externus wurde wiederholt beobachtet.

bb) Die Verrenkung der Vorderarmknochen nach Aussen mit gleichzeitiger Rotation derselben nach Innen[2]), zuerst von Nélaton[3]), später von Robert[4]) beobachtet, dürfte aus einer primären Seitenverrenkung in ähnlicher Weise durch den Zug des Biceps entstehen, wie die Verrenkung nach Hinten und Aussen durch den Triceps. — Die Symptome ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines veralteten Falles von Nélaton.

„Der verletzte Ellenbogen hat seine Gestalt ganz verloren; der am normalen Gelenk durch das Olecranon gebildete Vorsprung fehlt. — Das untere Ende des Humerus (Fig. 105, *P*) ragt als eine umfängliche Geschwulst an der inneren Seite und etwa 2 Centim. unterhalb der oberen Enden der Vorderarmknochen hervor. In der Richtung von Innen nach Aussen fortschreitend, entdeckt man an der hinteren Seite: 1) den Condylus internus, über welchem die Haut stark gespannt ist, 2) die Rinne zwischen demselben und dem Rande der Trochlea, in welcher der Nervus ulnaris liegt, 3) die Trochlea, insbesondere deren inneren Rand, welcher den am Tiefsten stehenden Theil der Geschwulst ausmacht, 4) den hinteren Theil des äusseren Randes der Trochlea, welcher hinter der dieselbe von der Eminentia capitata (Rotula) trennenden Rinne gelegen ist, 5) den Condylus externus, 6) die hintere Fläche des äusseren Winkels des Humerus. Alle diese Theile können so deutlich ge-

Fig. 105[5]).




[1]) Vgl. Debruyn, Annales de la chirurgie 1843.

[2]) In Betreff der vollständigen Umdrehung der Vorderarmknochen vgl. pag. 751.

[3]) Vgl. Huguier, Thèse de concours sur le diagnostic des maladies du coude, und Nélaton, Pathologie chirurgicale. Paris 1847, Tom. II. pag. 381 u. f.

[4]) Gazette des hôpitaux 1849, 17. April.

[5]) Schematische Zeichnung, nach Entfernung aller Weichtheile.

fühlt werden, als hätte man über einen skeletirten Arm nur ein Stück Haut gelegt. — Die oberen Enden der Vorderarmknochen liegen mehr nach Aussen, zum Theil auch nach Vorn und erheblich höher, als der Processus cubitalis. Sie bilden eine verhältniss-mässig geringe Geschwulst, an welcher man, in der Richtung von Hinten, Aussen und Unten, nach Vorn, Innen und Oben fortschreitend, bemerkt: 1) einen 20—25 Millimeter nach Oben und Aussen vom Condylus externus gelegenen Knochenvorsprung, das Olecranon (*O*), dessen Zusammenhang mit der Ulna einer- und mit der hervorspringenden Triceps-Sehne anderer Seits deutlich erkannt werden kann, — die ganze Ulna (*U*) ist so gedreht, dass die hintere Fläche des Olecranon nach Aussen gewandt ist und die Fossa sigmoidea major den äusseren Rand des Humerus umfasst, — 2) den normalen Zwischenraum zwischen Radius und Ulna, in welchem sich der (atrophische) Anconaeus quartus befindet, 3) den Radius (*R*), welcher mit der Ulna in normaler Weise verbunden ist, dessen tellerförmige Grube aber vor der vorderen äusseren Fläche des Humerus steht. In der Umgebung dieses neuen Gelenkes fanden sich (bei *C*) stalaktitenförmige Osteophyten. — Der Radialrand des Vorderarms ist nach Oben, sein Ulnarrand nach Unten gewendet, die hintere Fläche der Ulna sieht nach Aussen, die Fossa sigmoidea minor nach Oben, Biceps und Brachialis internus sind gespannt und springen nach Vorn hervor. Der Vorderarm steht gegen den Oberarm beinahe rechtwinklig gebeugt. Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk sind unmöglich. —

Fig. 106.



### *β*) Die Verrenkung der Vorderarmknochen nach Innen

kann gleichfalls als vollkommene und unvollkommene vorkommen. Letztere (Fig. 106) ist noch etwas häufiger, als erstere; überhaupt aber sind diese Verrenkungen äusserst selten [1]). Eine genaue Beschreibung derselben würde zu Wiederholungen führen, da von ihnen Alles, was von der Verrenkung nach Aussen gesagt wurde, in gleicher Weise, nur immer in umgekehrter Ordnung gilt. Die Ulna wird dicht unter dem Condylus internus gefühlt, steht der Spitze desselben näher, als im normalen Zustande, zuweilen sogar darüber hinaus, so dass der Condylus internus jedenfalls keine Hervorragung bildet; der Condylus externus dagegen ragt an der äusseren Seite des Gelenkes auffällig hervor. Biceps und Triceps sind nach Innen verschoben. —

Die **Prognose** ist bei den Seitenverrenkungen im Allgemeinen schlechter, als bei den Verrenkungen nach Hinten, mit denen die vollständigen Seitenverrenkungen sonst in mehrfacher Beziehung übereinstimmen. Erfolgt bei letzteren keine Einrenkung, so wird das Gelenk und somit der Vorderarm ganz unbrauchbar. Besonders gross ist die Gefahr, wenn die oben erwähnte Interposition von Weichtheilen Statt findet. Die unvollständigen Seitenverrenkungen haben

[1]) Auch Pitha (l. c. pag. 74) vermag aus seiner reichen Erfahrung nur 2 Fälle von incompleter Luxation nach Innen zu erzählen.

eine bessere Prognose; sogar sich selbst überlassen, gestatten sie späterhin ziemlich ausgedehnte Bewegungen im Ellenbogengelenk. Die Interposition der abgebrochenen Spitze des Condylus internus bedingt ein wichtiges Repositions-Hinderniss.

Die **Einrenkung** geschieht bei completen Seiten-Luxationen meist leicht durch Extension und seitlichen Druck oder Rotation, je nach der Richtung und der Art der Verrenkung. Statt der Extension können auch die bei der Luxation nach Hinten angegebenen Verfahren Anwendung finden. — Bei Weitem schwieriger ist die Einrichtung der incompleten Seiten-Luxationen, bei denen man oft nur dadurch zum Ziele kommt, dass man durch Dorsalflexion den Kapselriss vergrössert und die Verrenkung absichtlich in eine vollständige umwandelt, die dann leicht zu reduciren ist. Namentlich gilt dies, nach Pitha, für die incomplete Verrenkung nach Innen. — Findet man bei einer unvollständigen Luxation nach Aussen Schwierigkeiten, so hat man Grund, die Interposition eines Kapselstücks oder des mit dem Ligam. lateral. intern. abgerissenen Epicondylus internus anzunehmen. Dann ist Dorsalflexion mit nachfolgender Abduction (Umbeugung nach der äusseren Seite) und schliesslicher Beugung des Vorderarms (vgl. pag. 780) am Meisten zu empfehlen, da durch die Abduction voraussichtlich das noch an der Ulna festsitzende Ligam. lateral. internum gespannt und somit das an ihm haftende Bruchstück aus seiner interponirten Stellung entfernt wird. — Für den Fall der Interposition von Weichtheilen (pag. 786 u. f.) empfiehlt Streubel, den Arm Anfangs in Dorsalflexion zu bringen, dann nach Aussen umzubiegen, um die Spitze des Olecranon in die Fossa humeri posterior zu drängen, und ihn endlich stark zu beugen, wobei die interponirten Weichtheile um den Condylus internus herum nach Vorn gleiten sollen.

Michaux glaubt die interponirten Weichtheile bei gebeugtem Vorderarm direct nach Vorn drängen, oder aber die hindernden Sehnen durch subcutane Durchschneidung beseitigen zu können — und die Arterie? — Bis jetzt haben wir keine Erfahrungen über diese Vorschläge.

Zur **Retention** dient die gebeugte Lage des Arms in einer Mitella; nur in besonders schwierigen Fällen bedarf man für die ersten Wochen des Gypsverbandes. Die ausgedehnte Quetschung und Zerreissung der Weichtheile hat man besonders zu beachten, drückende Verbände daher zu vermeiden. Sollte, wie Stromeyer sah, grosse Neigung zur abermaligen Verschiebung bestehen, so müssen die alsdann anzuwendenden rechtwinklig gebogenen Seitenschienen den Condylen (besonders dem C. internus) entsprechende Löcher oder Ausbiegungen besitzen, um Druckbrand an diesen Stellen zu verhüten.

d) Verrenkung beider Vorderarmknochen nach verschiedenen Richtungen. Divergirende Ellenbogen-Verrenkung.

Bei dieser höchst seltenen Varietät wird gewöhnlich die Ulna nach Hinten und der Radius nach Vorn verschoben; aber auch Verrenkung der Ulna nach Aussen und des Radius nach Vorn oder nach Vorn und Innen wurde beobachtet. Dieser letztere Fall bildet den Uebergang zur Seitenluxation mit Rotation (pag. 787).

Piogey und Dubreuil, welche diese letztere Art frisch beobachteten, machen darüber (Gazette des hôpitaux 1851, No. 8; Canstatt's Jahresbericht für 1852, IV. pag. 42) folgende Angaben. An der hinteren Seite des Gelenkes fehlt das Olecranon in der Fossa humeri posterior; den Condylus internus und die Trochlea fühlt man deutlich; das Olecranon umfasst mit seiner Cavitas sigmoidea major die Eminentia capitata humeri von Vorn und Aussen her, so dass seine hintere Fläche nach Aussen und Vorn, sein innerer Rand nach Hinten, der äussere nach Vorn gerichtet ist. (Bis dahin also Alles fast genau so, wie in dem Falle von Nélaton, pag. 787 u. f.) Nach Vorn und Innen vom Olecranon steht das Capitulum radii, ausser aller Verbindung mit der Eminentia capitata, beträchtlich entfernt von der Cavitas sigmoidea minor; seine Circumferentia articularis befindet sich in der Fossa supratrochlearis, also da, wo eigentlich der Processus coronoides ulnae stehen sollte. An der vorderen Seite des Gelenkes findet sich eine tiefe Grube, aussen vom Tendo tricipitis, innen vom Capitulum radii, unten vom äusseren Rande des Olecranon begrenzt. Der Arm ist wenig verkürzt, sein Umfang in der Ellenbogengegend vermehrt. — Die Veranlassung war ein Fall in der Trunkenheit. — Die Reduction gelang, nachdem in gebeugter Stellung durch Druck auf das obere Ende des Vorderarms, bei gleichzeitiger Unterstützung seines unteren Endes, kräftig extendirt war, mittelst gewaltsamer Supination und Flexion des Vorderarms. — Tillaux (Gaz. d. hôp. 1877, No. 99) konnte bereits am 8. Tage eine solche Verrenkung nicht mehr reduciren, fand aber den Arm später ziemlich brauchbar (?).

Ich habe veraltete Fälle der Art wiederholt gesehen. Eine Luxation, bei der die Ulna nach Hinten und Oben, der Radius nach Vorn verschoben war, versuchte ich (1856) zu reduciren, nachdem sie schon über ein halbes Jahr bestanden hatte. Nur der Radius ging vollständig zurück; aber der bis dahin steif extendirt stehende Arm konnte nun bis zum rechten Winkel gebeugt werden und wurde wieder brauchbar.

Guersant (Union méd. 1854) beobachtete „Verrenkung der Ulna nach Innen und des Radius nach Aussen," — Chevallier (Archiv. méd. Belges, 1870, Oct.): „Verrenkung der Ulna nach Hinten, des Radius nach Aussen".

Bei allen divergirenden Verrenkungen muss das Ligamentum annulare zerrissen sein; welche weiteren Verletzungen an dem Gelenke und am Ligam. interosseum Statt finden, ist anatomisch nicht nachgewiesen. Die Veranlassung ist auch hier ein Sturz auf die Hand oder auf den Ellenbogen; der Mechanismus der Verrenkung ist jedoch nicht hinreichend aufgeklärt. Vielleicht geht immer eine incomplete Luxation nach Hinten vorher, aus welcher Stellung, wenn das Lig. annulare zerrissen ist, Biceps und Pronator teres den Radius nach Vorn ziehen, während der Triceps die Ulna weiter nach Hinten zieht.

Die **Symptome** der relativ häufigsten Form der divergirenden Ellenbogen-Verrenkung — Radius nach Vorn, Ulna nach Hinten — sind aus denen der Verrenkung des Radius und derjenigen der Ulna (pag. 792 u. f.) zusammengesetzt. Der Vorderarm gebeugt, verkürzt, in der Mitte zwischen Pro- und Supination, der Durchmesser des Gelenkes von Vorn nach Hinten vergrössert, die Entfernung zwischen den beiden Condylen unverändert; das Olecranon ragt nach Hinten (resp. zur Seite) hervor, die Triceps-Sehne ist gespannt. Die Richtung der beiden Vorderarmknochen gegen einander ist gänzlich verändert, ihre Beweglichkeit auf's Aeusserste beschränkt.

Die Stellung des Capitulum radii ist am Schwierigsten zu entdecken, daher auch Verwechselung mit einer isolirten Luxation der Ulna möglich. Der Irrthum wird nach Reduction der Ulna erkannt. Auch mit einer Verrenkung der Ulna, bei welcher zugleich Bruch des oberen Endes des Radius besteht, könnte die divergirende Verrenkung verwechselt werden. Bei letzterer steht aber der Vorsprung, den man in der Ellenbeuge fühlt, vor dem unteren Ende des Humerus, ist abgerundet, glatt, von regelmässiger Form, kurz besitzt alle Eigenschaften des Radiusköpfchens; Pro- und Supination lassen sich diesem Vorsprunge mittheilen. Bei Fractura capit. radii dagegen liegt der Vorsprung in der Armbeuge tiefer, hat eine unregelmässige Form und ist mehr oder weniger zackig; an der Hand ausgeführte Drehbewegungen theilen sich dem Radiusköpfchen, welches an seiner normalen Stelle steht, nicht mit, können aber eine trockene, rauhe Crepitation veranlassen.

Die **Prognose** ist nicht so schlecht, wie man nach den vorauszusetzenden, ausgedehnten Zerreissungen erwarten sollte. Selbst in Fällen, wo verspätete Einrichtungsversuche nicht mehr zum Ziele führen, wird der Arm nicht ganz unbrauchbar. In frischen Fällen gelingt die Wiederherstellung der Brauchbarkeit des Armes.

Die **Reduction** ist in der Regel so ausgeführt worden, dass man zuerst die Ulna und dann den Radius in der bei den Verrenkungen dieser Knochen zu beschreibenden Weise reponirte. Vidal schlägt vor, während kräftig extendirt wird, das Gelenk mit beiden Händen zu umfassen, die Daumen auf das Olecranon aufzusetzen und mit Unterstützung des Knies letzteres abwärts und nach Vorn zu drängen, während die übrigen Finger in der Armbeuge das Radiusköpfchen nach Hinten drängen. Streubel[1]) glaubt, dass es ausreiche, wenn man, während der Arm in vollständiger Supination (so weit diese möglich) extendirt wird, kräftig auf das Capitulum radii drücke.

[1]) Prager Vierteljahrsschrift, 1850. — Vgl. auch Piogey und Dubreuil, pag. 759.

In dem oben erwähnten, allerdings veralteten Falle habe ich, nachdem diese beiden Verfahren mich im Stich gelassen, erfolgreich die Hyperextension (Dorsalflexion) mit directem Druck auf das Capitulum radii verbunden.

## B. Verrenkungen eines der beiden Vorderarmknochen im Ellenbogengelenk.

### a) Verrenkungen der Ulna (nach Hinten).

Isolirte Verrenkungen des oberen Endes der Ulna (sowohl vollständige als auch unvollständige, vgl. pag. 776) sind selten und nur in der Richtung nach Hinten beobachtet worden. Eine geringe Verschiebung des Radius gegen die Trochlea hin (Fig. 107) oder nach Hinten kommt dabei häufig vor; auch kann der Processus coronoides abgebrochen sein (vgl. pag. 470). In einzelnen Fällen war die Ulna nach Hinten und Innen verschoben.

Fig. 107.



**Symptome.** Bei der completen Luxation nach Hinten ist der Vorderarm auffallend pronirt (nach Innen verdreht), leicht gebeugt oder nahezu gestreckt. Weder vollständige Streckung, noch Beugung über einen rechten Winkel hinaus sind möglich, wohl aber Pronation und Supination. Der Ulnarrand des Vorderarmes ist verkürzt; seine Achse bildet mit derjenigen des Oberarmes einen nach Innen offenen Winkel. Der Querdurchmesser der Ellenbeuge erscheint geringer; dagegen ist der Durchmesser von Vorn nach Hinten, sowie der Umfang des Gelenkes vergrössert. Die Trochlea springt an der vorderen Seite, das Olecranon nach Hinten hervor. Die Spitze des letzteren ist mehr nach Aussen gewandt und steht dem Condylus externus näher, während der innere Rand der Incisura sigmoidea major nach Innen und Hinten sieht. — Bei completer Luxation nach Hinten und Innen rückt der Processus coronoides ulnae gerade gegen die Rinne des Condylus internus, in welcher der Nervus ulnaris liegt und könnte denselben daher quetschen oder verschieben (vgl. Fig. 107); jedoch werden die auf Quetschung oder Zerrung des Nervus ulnaris hinweisenden Symptome (Taubheit und Schmerzen nach dem Verlaufe desselben) verhältnissmässig selten erwähnt[1]. — Bei den viel

[1]) Vgl. namentlich Streubel, l. c., und Deutsche Klinik, 1852, No. 16.

häufigeren incompleten Verrenkungen wird der Nervus ulnaris niemals gequetscht, oft nicht einmal verschoben. Das Ligamentum laterale internum ist immer zerrissen. Die übrigen Bänder, namentlich das Lig. annulare, reissen in der Regel auch. Bleibt letzteres unversehrt, so weicht der Radius etwas nach Hinten oder nach Innen aus. Bei starker Verschiebung der Ulna reisst wohl auch das Lig. interosseum und der Zwischen-Knorpel im unteren Cubito-Radialgelenk.

Die gewöhnliche **Veranlassung** ist ein Fall auf die Hohlhand, bei welchem der Stoss hauptsächlich den Ulnar-Rand der Hand trifft. Wahrscheinlich knickt dabei der Arm im Ellenbogen-Gelenk nach Aussen um, so dass, während das Capitulum radii sich gegen den Humerus anstemmt, das innere Seitenband zerreisst, worauf dann durch die weiter fortwirkende Gewalt des Stosses die Luxation zu Stande kommt. Für die Annahme eines solchen Mechanismus sprechen namentlich die Experimente von Streubel.

In einem Falle von Pitha (l. c. pag. 87) entstand die Luxation bei einem kleinen Mädchen, welches, zwischen Thür und Wand eingeklemmt, mit beiden Händen die Thür zurückzudrängen suchte, an demjenigen Arme, welcher der Thürangel zunächst war, mithin gerade am Ulnarrande der Hand den stärksten Druck erlitt. Der Mechanismus der seitlichen Umknickung ist auch hier leicht zu verstehen.

Die **Einrenkung** ist leichter, als bei Luxation beider Knochen. A. Cooper empfiehlt die gewaltsame Beugung über dem Knie mit gleichzeitiger Extension am Vorderarm. Hierbei ist es von entscheidender Wirkung, dass das Capitulum radii sich, je stärker die Beugung wird, desto mehr gegen die Eminentia capitata humeri anstemmt und folglich den Humerus nach Hinten drängt. Die Reduction gelingt aber mindestens eben so leicht durch Hyperextension mit schnell folgender Beugung (vgl. pag. 780), oder durch Seitenflexion (indem man das Knie gegen den Condylus externus stemmt) mit schnell folgender Beugung bei nach Aussen rotirtem Oberarm (Streubel). Letzteres Verfahren entspricht am Besten dem oben erläuterten Mechanismus der Entstehung.

### b) Verrenkungen des Radius im Ellenbogen-Gelenk.

Wir kennen vollständige und unvollständige Verrenkungen des Radiusköpfchens, und zwar in allen drei möglichen Richtungen: nach Vorn, nach Hinten und nach Aussen.

*α)* Verrenkung des Radiusköpfchens nach Vorn kommt als vollständige und als unvollständige vor; jedoch ist es zweifelhaft, ob die als „unvollständige Verrenkung nach Vorn" bezeichnete Verletzung wirklich immer eine solche ist.

Fig. 108.



1. Bei der vollständigen Verrenkung (Fig. 108) verlässt das Capitulum radii die Cavitas sigmoidea minor der Ulna und stellt sich mit seiner Circumferentia articularis auf die Volarseite der Eminentia capitata humeri, oder auch in die Fovea anterior minor, zwischen Biceps und Supinator longus. Der Vorderarm, abducirt und halb gebeugt, kann (auch passiv) nicht bis über einen rechten Winkel gebeugt und gar nicht gestreckt werden. Beim Versuche, die Beugung weiter zu treiben, fühlt und hört man das Anstossen des Radiusköpfchens an den Humerusschaft. Der Radius steht nach Vorn und bildet mit seinem Köpfchen in der Ellenbeuge eine, besonders bei einem Versuch zur Streckung deutliche Hervorragung. Die Hand steht in halber Pronation und kann nur wenig gedreht werden. Der Condylus externus humeri springt nach Aussen und Hinten stärker hervor; unter ihm, wo das Capitulum radii stehen sollte, ist eine (von der bald eintretenden Geschwulst meist verdeckte) Vertiefung; die Entfernung vom Epicondylus externus zum Processus styloides radii ist verringert.

Die Veranlassung war meist eine direct auf das Capitulum radii in der Richtung von Hinten nach Vorn einwirkende Gewalt, z. B. bei einem Sturz hintenüber. In anderen Fällen soll ein Sturz auf die vorgestreckte Hand, was wohl nur bei gleichzeitigem Bruch der Ulna möglich (Roser), in noch anderen gewaltsame und übermässige Supination die Veranlassung gewesen sein. Viel wahrscheinlicher ist die Entstehung durch übermässige Pronation, bei welcher das Radiusköpfchen durch die Hebelbewegung, die der Radius an der Stelle, wo er sich alsdann mit der Ulna kreuzt, erleidet, nothwendig stark nach Vorn gedrängt werden muss (Streubel).

Erfolgt die Einrenkung nicht, so bleiben Beugung und Streckung, Pronation und Supination immer unvollständig.

Die Reduction und noch mehr die Retention haben oft Schwierigkeiten, theils weil sich Stücke des Kapselbandes zwischen die Gelenkfläche der Ulna und das Capitulum radii einschieben, theils wegen des mächtigen Zuges, welchen Biceps und Pronator teres an dem oberen Ende des Radius ausüben. — Die Extension muss an der Hand ausgeführt werden. Die Einen (z. B. A. Cooper) empfehlen dabei die gebeugte, die Andern (Streubel) die gestreckte Stellung des

Vorderarmes. Jedenfalls muss man an der Hand kräftig supiniren und das Capitulum radii direct nach Hinten drücken. — Zur Retention soll an der vorderen Seite des gestreckten Armes eine graduirte Compresse nebst Schiene genau befestigt werden und mehrere Wochen liegen bleiben (A. Cooper). Ein Gypsverband erfüllt den Zweck besser. Die Befestigung des Armes in starker Beugung scheint das Wieder-Ausweichen des Radius nicht so sicher zu verhüten, freilich aber auch nicht so leicht Gelenksteifigkeit zu hinterlassen, wie der Verband in gestreckter und supinirter Stellung. Debruyn will deshalb den am gestreckten Arm angelegten Verband schon nach einigen Tagen entfernen, — in welcher Zeit aber der Kapselriss unmöglich geheilt sein kann.

2. Unvollständige Verrenkung nach Vorn, oder auch schlechtweg unvollständige Verrenkung des Radius nennt man eine Verletzung, welche vielleicht gar nicht als Verrenkung aufzufassen ist. Dieselbe wurde, obwohl früher schon bekannt, genauer zuerst von Goyrand[1]), später von Gardner, Rendu, Perrin, Malgaigne und Streubel erörtert. Sie kommt ausschliesslich bei kleinen Kindern vor, wenn dieselben an einer Hand über einen Rinnstein oder eine Treppe hinauf geführt oder vielmehr gezogen werden, oder wenn man ein Kind in dem Augenblick, wo es fallen will, an einer Hand festhält, auch wohl bei dem Versuch, den Arm eines kleinen Kindes durch einen engen Aermel zu ziehen (Bottentuit, Perrin). Die Mehrzahl der Wundärzte, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, glauben, dass durch einen Zug an der Hand nur, wenn dieselbe in Pronation stünde, diese Verletzung entstehen könne. Jedoch ist bei der Beschreibung der einzelnen Fälle nicht erwähnt, dass die Hand in Pronation gestanden habe, als die Verrenkung eintrat. Sobald aber die „Verrenkung" erfolgt ist, steht die Hand immer pronirt, der Vorderarm halb gebeugt, oder in Viertelsbeugung und gegen den Bauch angelegt, oder auch gestreckt und zur Seite herabhängend. Das ganze Glied wird unbeweglich gehalten; das Kind schreit vor Schmerzen, wenn es den Arm auch ganz ruhig hält. Gegenstände, die man ihm hinhält, ergreift es stets mit der anderen Hand. Bei dem Versuche, die Hand (passiv) zu supiniren, erregt man nicht blos heftige Schmerzen, sondern findet auch einen entschiedenen Widerstand. Sobald man die Hand loslässt, stellt sie sich wieder in Pronation. Dies ist das charakteristische Symptom

[1]) Gazette médicale 1837, pag. 115. Annales de la chirurgie française et étrangère. Paris 1842, Tom. V. pag. 129.

der „Subluxation des Radiusköpfchens“ [1]). Es besteht weder Geschwulst, noch Deformität in irgend auffallender Weise. Jedoch haben die Einen eine Vertiefung an der hinteren, die Anderen einen Vorsprung an der vorderen Seite des Gelenkes gefühlt und beschrieben. Erstere hebt namentlich Malgaigne hervor. Gewiss kann Beides vorkommen, bald das Eine, bald das Andere deutlicher. Malgaigne beschreibt ein knackendes Geräusch beim Versuch, das kranke Gelenk zu bewegen. Das finde auch ich sehr charakteristisch und habe es namentlich im Moment der Einrenkung höchst selten vermisst. Ich möchte es mit Streubel (s. unten) aus Interposition der Kapsel erklären.

Seit langer Zeit glaubten fast alle Wundärzte in dieser Symptomen-Gruppe eine Verrenkung des Radius zu erkennen; über die Art der Verrenkung aber herrschten Zweifel. Nach Duverney wäre es eine Verrenkung nach Unten, d. h. das Capitulum radii soll sich 5—7 Millimeter von der Eminentia capitata humeri, genau in der Richtung des Radius selbst, entfernen, ohne nach Vorn, Hinten oder zur Seite auszuweichen, — eine Hypothese, die keiner Widerlegung bedarf. Bottentuit glaubte, dass die Verschiebung in verschieden grosser Ausdehnung, bald nach Vorn, bald nach Aussen erfolge. Martin (Journal général de médecine, 1809) dagegen erklärte sich für eine complete Verrenkung des Radius nach Hinten und behauptete deshalb auch, man fühle das Köpfchen des Radius nach Hinten hervorragen. Wäre dies der Fall, so müsten die von Martin aufgeführten Fälle hier gänzlich ausgeschieden und als complete Verrenkungen nach Hinten aufgeführt werden. Nach Monteggia handelte es sich um eine Verschiebung nach Vorn. Auch Collier (London medical gazette, 1836) erklärt seinen Fall für eine unvollständige Verrenkung nach Vorn. Perrin beschreibt einen, übrigens den anderen ganz ähnlichen Fall als unvollständige Verrenkung nach Hinten und führt als Grund gegen die Annahme einer Verrenkung nach Vorn auf, dass es möglich gewesen sei, den Arm vollständig zu beugen, was bei einer Verrenkung nach Vorn nicht vorkommen könne (Journal de chirurgie, 1843, pag. 135). Hiergegen ist einzuwenden, dass bei der unvollständigen Verrenkung das Radiusköpfchen nur so wenig hervorragt, dass die Beugung des Arms dadurch nicht wesentlich gehindert wird. Gardner (1837) und Rendu (1841) glauben, dass es sich um etwas ganz Anderes, als um eine Verrenkung handle, nämlich um eine Verschiebung der Tuberositas radii, an welche der Biceps sich anheftet, hinter den entsprechenden Rand der Ulna, wodurch die Rotation des Radius nach Aussen (Supination) unmöglich werde. Der Zwischenraum zwischen beiden Vorderarmknochen ist aber bei Kindern, nach den genauen Untersuchungen von Goyrand, viel zu weit, als dass die Tuberositas radii, selbst bei der stärksten Pronation, den Rand der Ulna berühren könnte. Ueberdies vermochte Goyrand bei zwei Kindern die Hand mit Gewalt vollständig zu

[1]) Dugès hat (Journal hebdomadaire, 1831) drei Beobachtungen veröffentlicht, welche von allen sonst bekannten darin abweichen, dass die Hand fast vollständig supinirt war und die Pronation durch einen „knöchernen Widerstand“ verhindert wurde. Der Radius sprang von der Eminentia capitata ein wenig hervor, und man konnte, so weit die Dicke des Fettpolsters es gestattete, an der hinteren Seite des Humero-Radialgelenkes eine Vertiefung fühlen. Es bleibt zweifelhaft, ob hier wirklich die in Rede stehende Verletzung bestand.

supiniren, ohne damit die Verrenkung zu beseitigen, denn die Hand kehrte, sobald er sie losliess, sogleich in die Pronation zurück. Die Hypothese von Gardner und Rendu ist also ganz unhaltbar. — Auch nach Bourguet (Mémoire s. l. luxat. dites incomplètes de l'extrémité sup. du radius. Revue médico-chir., Mai, Juin, 1854), würde die Tuberositas radii an der hinteren und äusseren Seite der Ulna durch eine Art von „Aufrollung" der tieferen Fasern des Supinator brevis festgehalten, und eine Verschiebung des Capitulum radii bestünde dabei gar nicht.

Die wichtigste Autorität für die Deutung dieser Verletzung als Subluxation nach Vorn war Goyrand. Er erläuterte sie, wie folgt. „Die Bänder des Ellenbogen-Gelenkes sind in früher Kindheit sehr schwach. Das Radiusköpfchen aber ist nur durch ein Band, und auch durch dieses nur indirect mit dem Humerus verbunden, da das Ligamentum laterale externum nicht an ihm selbst, sondern an dem Ligamentum annulare befestigt ist. Die Muskeln sind zu schwach, um irgend Widerstand zu leisten, wenn eine Gewalt plötzlich das Capitulum radii vom Humerus entfernt. Kommt aber eine solche Entfernung auch nur für einen Augenblick zu Stande, so wird sogleich der Muskelzug förderlich für die Verrenkung. Der Biceps, von allen Muskeln, welche hier in's Spiel kommen, der kräftigste, zieht das obere Ende des Radius nach Vorn; alle anderen vom Oberarm zum Vorderarm hinabsteigenden Muskeln begünstigen die Verschiebung aufwärts oder hindern doch das Zurücktreten des Capitulum radii in seine normalen Verhältnisse, indem sie dasselbe gegen die vordere Seite der Eminentia capitata anpressen."

Goyrand selbst hat sich jedoch in neuester Zeit einer anderen Auffassung zugewandt[1]). Er hält diese Verletzung jetzt für eine Luxation des Zwischengelenkknorpels des Handgelenks (Fibro-cartilago triangularis). Die Meinungsänderung wurde zunächst dadurch veranlasst, dass Goyrand, als er bei der Reposition dieser Verrenkung zufällig das Handgelenk des Kindes mit einer Hand umfasst hatte, ein knuckendes Geräusch in dem Handgelenk wahrnahm. Es kamen ihm seitdem noch 10 derartige Verrenkungen zur Beobachtung, und in allen will er bei der Reposition das knuckende Geräusch im Handgelenk bemerkt haben. Unter den Symptomen hebt er besonders hervor: 1) eine ödematöse Anschwellung auf der Dorsalseite des Handgelenkes, die sich zu erkennen gab, wenn die Verletzung mehrere Stunden oder Tage bestanden hatte; 2) Stellung der Hand in Abduction (Ulnarflexion) in manchen Fällen, und in diesen namentlich auch ein krachendes Geräusch, das durch rotirende Bewe-

[1]) Sur la luxation du fibro-cartilage inter-articulaire du poignet en avant de l'extrémité inférieure du cubitus, lésion très-commune chez les enfants en bas age. Bull. de thérap. Mars 30, 1860 und Gazette des hôpitaux, 1861. No. 126.

gungen an der Hand hervorgebracht werden konnte; 3) Schmerzensäusserungen bei Druck auf den Rücken des Handgelenks, nicht bei Betastung des Ellenbogengelenks (— nur zu constatiren, wenn während des Betastens die Aufmerksamkeit des Kindes abgelenkt wird). — Den Beweis, dass es sich um eine Verschiebung des Zwischengelenkknorpels handele, führt Goyrand aus anatomischen und physiologischen Thatsachen. Er beobachtete am Cadaver (an Durchschnitten des Handgelenks), dass bei den Bewegungen der Pro- und Supination der Faserknorpel sich verschiebt, bei der Pronation nach der Volar-, bei der Supination nach der Dorsalseite, dass ferner, wenn der Faserknorpel bei vollständiger Pronation stark nach der Volarseite verschoben ist, eine Abduction der Hand oder ein Druck, der die Handwurzel gegen die Vorderarmknochen treibt, genügt, um denselben vollständig zu verdrängen, und dass er dann nur mit Schwierigkeiten in seine normale Lage wieder zurückkehrt. Die Verschiebung des Knorpels war an Kindesleichen noch leichter zu bewerkstelligen, als an denen Erwachsener. — Bei dem Zustandekommen der in Rede stehenden Verletzung wird immer der Arm stark pronirt, dabei zunächst der Knorpel nach der Volarseite geschoben und dann durch Zug der Muskeln, welche die Hand dem Vorderarm nähern, vollständig verdrängt. Da der Knorpel bei der Supination nach der Dorsalseite gleiten muss, so wird bei der abnormen Stellung des Knorpels die Supination verhindert sein, durch eine gewaltsame Supination (unter knuckendem Geräusch) wird aber der Knorpel an seine normale Stelle gebracht werden können. Die zuweilen wahrgenommenen crepitirenden Geräusche bei leicht rotirenden Bewegungen der Hand erklärt Goyrand aus der Reibung des Os triquetrum an dem unteren Ende der Ulna.

Streubel ging bei seinen Untersuchungen gleichfalls von anatomischen Thatsachen aus und hob vor Allem hervor, dass die Grösse des Capitulum radii bei Kindern eine ganz unverhältnissmässige ist, namentlich im Verhältnisse zu der relativ kleineren und flacheren Incisura sigmoidea minor der Ulna. Ziehe man an der Hand einer Kindesleiche, während das Ellenbogengelenk halb gebeugt und der Oberarm fixirt sei, und bringe den Vorderarm dann in übermässige Pronation, so fühle man, dass der Radiuskopf nach Vorn tritt. Am blossgelegten Gelenk sehe man dabei im hinteren Umfange der Articulatio humero-radialis eine Vertiefung entstehen, indem durch den Druck der Atmosphäre ein Theil der Kapsel eingepresst und demnächst, wenn man mit der Pronation nachlässt, eingeklemmt werde. Diese Interposition eines Stückes des Kapselbandes erklärte Streubel für das Wesentliche bei der sog. incompleten Verrenkung.

Jedoch glaubt Streubel sich überzeugt zu haben, dass neben wirklichen Verrenkungen und Kapsel-Interpositionen auch die verschiedensten Contusionen und Distorsionen der Gelenke unter der Rubrik „incomplete Radiusverrenkung" zusammengeworfen sind[1]), woran sich wohl auch, nach den oben mitgetheilten, höchst verschiedenartigen Angaben, kaum zweifeln lässt.

Die Folgen dieser Verletzung, mag sie nun wirklich Verrenkung des Radius sein, oder eine solche nur simuliren, — sind niemals bedenklich, selbst wenn sie, wie sehr häufig geschieht, sich selbst überlassen bleibt. Die Verschiebung ist jedenfalls so unbedeutend, dass der Radius in seine normale Stellung von selbst zurückkehren kann, sobald nur der krampfhafte Muskelzug aufgehört hat. Diese spontane Reposition, auf deren Möglichkeit schon Goyrand hingewiesen hatte, ist von Gardner und Perrin bestimmt beobachtet worden.

Sicherer jedoch dürfte es sein, die Einrenkung lege artis vorzunehmen. Reductionsverfahren sind in grosser Anzahl beschrieben worden, verschieden je nach der Ansicht des Autors über die Art der Verschiebung. Goyrand empfahl ursprünglich das kranke Gelenk mit der linken Hand zu umfassen, so dass der Daumen Vorn auf das Capitulum radii drückt, mit der rechten Hand aber an der Hand des Kindes kräftig zu extendiren, dieselbe demnächst in Supination zu stellen und in dieser, während man den Radius gleichsam nach Hinten zurückstösst, den Vorderarm plötzlich und vollständig zu beugen. Bei dieser letzteren Bewegung sollte man ein deutliches Geräusch als den Beweis des Gelingens der Einrenkung vernehmen. — Seiner neueren Theorie gemäss empfiehlt Goyrand jetzt, zuerst eine Abduction (Radialflexion) der Hand und dann eine forcirte Supination.

Sobald die Einrenkung erfolgt ist, werden alle Bewegungen wieder frei und schmerzlos. Nur sehr selten hat man die Verschiebung bald darauf wiederkehren sehen, so z. B. Monteggia vier Mal in wenigen Tagen, Dugès unmittelbar nach der Einrenkung. Goyrand sah niemals ein Recidiv, hält jeden Verband für überflüssig und lässt das Kind den Arm sogleich wieder frei gebrauchen.

Auch mir hat sich das erste Goyrand'sche, vornehmlich in kräftiger Supination bestehende Verfahren in zahlreichen Fällen vollkommen bewährt. Sein guter, auch ohne Verband dauernder Erfolg erklärt sich ungezwungen aus der von Streubel angenommenen

[1]) Ueber die falsche Beurtheilung gewisser geringfügiger Verletzungen am Vorderarm kleiner Kinder. Prager Vierteljahrsschrift, 1861. Bd. II. — In dieser Abhandlung findet sich auch eine eingehende Kritik der früher aufgestellten Theorien.

Interposition eines Kapselstücks, welche doch wohl häufiger vorkommen mag, als die wirkliche Luxation.

An die „Verrenkungen des Radius nach Vorn" knüpft Pitha (l. c. pag. 91 u. f.) die Mittheilung einer ganz isolirt stehenden Beobachtung an, welche in diagnostischer Beziehung allerdings hierher, übrigens aber zu den Fracturen des unteren Humerus-Endes gehört und von Pitha auch als disjunctive Fractur des Capitulum humeri (d. h. der Eminentia capitata) bezeichnet wird. Ein 6jähriges Kind fiel aus dem Bett auf den Ellenbogen, dessen Verletzung als „Contusion" behandelt wurde, bis Pitha 6 Monate danach folgenden Befund feststellte. Das verletzte Ellenbogengelenk lässt sich übermässig strecken (bis zu einer Dorsalflexion von 100 Grad); in dieser Stellung ragt in der Ellenbeuge ein wallnussgrosser Knochenvorsprung dicht unter der Haut hervor, genau an der Stelle eines nach Vorn luxirten Radiusköpfchens, von diesem aber durch bedeutende Grösse und Gestalt (kugelige Masse) verschieden; derselbe folgt den Bewegungen des Radius, jedoch weniger genau als an dem gesunden Arm. Bei spitzwinkliger Beugung des Arms, welche das Kind ohne Schwierigkeit ausführte, verschwand jener Vorsprung, und das Gelenk erschien normal. Pitha erklärt diesen Befund aus einer Fractur der Eminentia capitata humeri, welche nicht heilte, während die Gelenkfläche derselben mit dem Capitulum radii eine ankylotische Verbindung einging. Die Möglichkeit der Dorsalflexion glaubt Pitha aus der Erweiterung der Fossa humeri posterior (durch Wegfall der Eminentia capitata) ableiten zu können, hebt aber mit Recht hervor, dass manche Ellenbogengelenke ursprünglich eine solche Befähigung zur Dorsalflexion besitzen. — Vgl. pag. 449 u. f.

*β*) Verrenkung des Radiusköpfchens nach Hinten, selten, am Häufigsten bei Kindern über 6 Jahr, entsteht durch übermässiges Supiniren und Ziehen am Arm, oder durch einen Fall auf die vorgestreckte Hand, selten (nach Streubel wahrscheinlich niemals) durch directe Gewalt. Das Capitulum radii steht hinter dem Condylus externus (Fig. 109). Der Vorderarm befindet sich in der Mitte zwischen Pronation und Supination, in mittlerer Beugung, und kann nur mit grossen Schmerzen bewegt werden. Pronation und Flexion gelingen relativ leichter, als Supination und Extension. Das Capitulum radii wird an der hinteren Seite des Armes gefühlt; die durch dasselbe verschobenen Muskelbäuche verdecken den Condylus externus, während der internus besonders an der vorderen Seite deutlich hervorragt. Die Entfernung vom Condylus externus (sofern er deutlich fühlbar) zum Processus styloideus radii ist verkürzt. Die Achse des Vorderarms bildet mit derjenigen des Oberarms deutlicher als im normalen Zustande einen nach Aussen offenen Winkel.

Fig. 109.



Wenn die Einrenkung nicht erfolgt, so bleiben alle Bewegungen im Ellenbogen-Gelenk beschränkt, der Arm jedoch nicht unbrauchbar.

Die Reduction gelingt leicht durch Extension an der Hand in möglichst stark supinirter Stellung und Druck auf das Capitulum radii. Zur Retention dient eine durch Achtertouren zu befestigende gepolsterte Schiene. Meist reicht die gebeugte Haltung des Gelenkes (in einer Mitella) hin, um Recidive zu verhüten.

γ) Verrenkung des Radiusköpfchens nach Aussen, auf die laterale Fläche des Condylus externus, ist selten und in der Regel (jedoch nicht immer) complicirt mit Bruch der Ulna, nach welchem man daher bei jeder Luxation des Radius sorgfältig forschen sollte, wie andererseits jede Fractura ulnae den Verdacht einer gleichzeitigen Luxatio radii erregen muss[1]). — Der Vorderarm steht in ähnlicher Weise steif, wie bei der Verrenkung nach Hinten; aber Supination und Pronation lässt sich leichter ausführen. Die am Condylus externus liegende Geschwulst, welche den Bewegungen des Radius folgt, wird leicht als dessen Capitulum erkannt. Ein zugleich bestehender Bruch der Ulna und schnell eintretende Anschwellung der Weichtheile können die Diagnose erschweren. Der Arm wird, sofern der Bruch der Ulna fehlt, auch ohne Einrenkung wieder brauchbar, jedoch bleibt Beugung und Streckung beschränkt. — Behandlung wie bei der Verrenkung nach Hinten. In Betreff der Fractura ulnae vgl. pag. 466.

Der Verrenkung des Radiusköpfchens nach Aussen schliesse ich eine eigenthümliche Art der Verrenkung an, welche bei einer alten Frau schon seit langer Zeit bestand, aber erst bei Gelegenheit einer Fractura ulnae, welche sie sich durch einen Fall auf der Treppe zuzog, von mir entdeckt wurde. Bei vollkommen gestrecktem Arme stand der Radius scheinbar normal; fühlte man genauer zu, so ergab sich, dass sein Köpfchen auffallend weit nach Vorn stand. Bei der Beugung des Vorderarms rückte das Köpfchen nicht etwa weiter nach Hinten an seine normale Stelle, sondern bewegte sich in einer beinahe elliptischen Rinne zuerst aufwärts, dann nach Aussen und Hinten, also um den äusseren Winkel des Humerus, dicht oberhalb des Condylus externus herum und kehrte genau auf demselben Wege bei der Streckung an die frühere Stelle zurück. Die Frau versicherte, mit diesem ihrem rechten Arm ebenso viel (d. h. freilich ebenso wenig), wie mit dem linken arbeiten zu können, und wusste über den Vorgang, durch welchen, und die Zeit, zu welcher diese Verletzung zu Stande kam, Nichts anzugeben.

[1]) Vgl. Malgaigne, Mémoire sur les luxations de la partie supérieure du radius compliquées de fractures. Revue médico-chirurgicale. Avril 1854. — Fälle von Luxation des Radiusköpfchens nach Aussen ohne Fractur der Ulna sind namentlich von Gerdy und von Nélaton beobachtet worden. v. Pitha (l. c. pag. 92) sah einen Fall ohne, drei mit Fractur der Ulna; ersterer war durch directe Gewalt entstanden.

### 5. Verrenkungen im unteren Cubito-Radialgelenk, Verrenkungen des Köpfchens der Ulna.

Verrenkungen des Capitulum ulnae sind sehr selten. Sie erfolgen nach der Volar- oder nach der Dorsal-Seite der Hand, nach der älteren Benennung, nach Vorn oder nach Hinten.

Wahrscheinlich ist ohne gleichzeitigen Bruch des Radius und in Folge übermässiger Pronation die Verrenkung nach der Dorsalseite, dagegen mit Bruch des Radius und in Folge eines Sturzes oder directer Gewalt diejenige nach der Volarseite die häufigere[1]). Ob letztere durch übermässige Supination und Streckung der Hand überhaupt zu Stande kommen könne, erscheint zweifelhaft.

Bei der Verrenkung nach der Volarseite springt das Capitulum ulnae oberhalb des Os pisiforme hervor, während sein normaler Vorsprung an der Dorsalseite fehlt. Die Hand ist supinirt, die Finger sind gebeugt, die Sehnen der Beugemuskeln theils nach der Volarseite hervorgewölbt, theils gegen die Radialseite verdrängt.

Bei der Verrenkung nach der Dorsalseite steht die Hand in übermässiger Pronation, die Finger und die Hand gebeugt; das Capitulum ulnae ragt an der Dorsalseite hervor.

Der Querdurchmesser des Vorderarmes ist an dieser Stelle bei beiden Formen der Verrenkung verringert; jedoch kommt es auch vor, dass das Capitulum ulnae zugleich nach der Ulnarseite ausweicht, sich also vom Radius entfernt, wobei der Querdurchmesser des Vorderarmes an seinem unteren Ende vergrössert werden muss.

Ueber die relative Häufigkeit der Volar- und Dorsal-Verrenkungen sind die Angaben verschieden. Nélaton und Vidal halten die Verschiebung nach der Dorsalseite (Hinten) für die häufigere, Wernher die Verrenkung auf die Volarfläche des Os triquetrum („nach Vornen"). Beide Parteien stützen ihre Angaben auf die anatomischen Verhältnisse und die Aetiologie. Die französischen Autoren behaupten, dass die Verrenkung nach Hinten durch übermässige Pronation und Flexion, diejenige nach Vorn durch Supination und Extension der Hand zu Stande komme. Das Aufschlagen eines schweren Körpers auf das untere Ende des Radius könne die Entstehung der Verrenkung blos begünstigen. (Desault hat sie beim Auswringen der Wäsche entstehen sehen; Boyer bei einer trunkenen Frau, die man etwas unsanft an der Hand aus dem Zimmer führte.) Bei übermässiger Pronation drücke das Köpfchen der Ulna auf den dorsalen Umfang des Kapselbandes, welcher schlaffer sei und nur durch die Haut unterstützt werde; an der Volarseite sei die Kapsel fester und werde durch dicke und feste Weichtheile unterstützt. Wernher dagegen bezeichnet, nach den vorliegenden Beobachtungen, obgleich er die angegebene Entstehungsweise nicht ausschliesst, als die gewöhnliche Ursache einen Sturz auf den Ballen der Hand, durch welchen leichter eine Verschiebung der Ulna nach der Volarseite bedingt werden

[1]) Eine Verrenkung des Capitulum ulnae nach der Volarseite in Folge eines Falles habe ich einmal gesehen, — ohne Bruch des Radius.

muss. In der Mehrzahl der Fälle besteht, nach Wernher, mit der Verrenkung des Capitulum ulnae zugleich Fractura radii, deren die französischen Autoren nicht Erwähnung thun.

Die **Einrenkung** geschieht bei der einfachen Verrenkung durch directen Druck mittelst der Daumen, indem die übrigen Finger den Vorderarm umfassen, während durch Gehülfen an der Hand kräftig extendirt und bei der Verrenkung nach der Volarseite eine gewaltsame Pronation, bei derjenigen nach der Dorsalseite dagegen Supination ausgeführt wird. Zur Retention dient ein Gypsverband.

Bei Complicationen mit Fractura radii muss ein zu deren Behandlung geeigneter Verband (vgl. pag. 462 u. f.) angelegt werden. Besteht zugleich eine in das Handgelenk oder doch bis zur Bruchstelle penetrirende Wunde, so wird die Resection der Vorderarmknochen am meisten Aussicht auf günstige Heilung gewähren; bei ausgedehnter Zermalmung der Knochen und der Weichtheile kann die Amputation erforderlich werden. Vgl. Bd. IV.

Desault hat diese Verrenkung zuerst beschrieben als „*Luxation de l'extrémité inférieure du radius*," Boyer und Dupuytren nannten sie „*Luxation du cubitus*". Das von uns im Allgemeinen (pag. 668) anerkannte Princip für die Benennung der Luxationen zeigt sich an dieser Stelle als unzureichend, weil im Zustande der Ruhe die beiden Vorderarmknochen in halber Pronation so herabhängen, dass keiner derselben weiter vom Kopf oder von der Mittellinie des Körpers entfernt ist, als der andere. Wollte man als entscheidend ansehen, welcher von beiden Knochen im normalen Zustande der sich bewegende ist, so wären es „Verrenkungen des Radius", da dieser bei der Pro- und Supination bewegt wird. Mit dem Radius zugleich bewegt sich aber auch die Hand. Man müsste also sagen: „Verrenkungen des Radius und der Hand". Es ist daher wohl einfacher, die Ulna als verrenkt zu bezeichnen, da sie augenfällig ihre Lage im Verhältniss zu den in ihrer normalen Verbindung bleibenden Nachbar-Knochen (Hand und Radius) ändert.

In Betreff der von Goyrand beschriebenen Verrenkung der Bandscheibe im Handgelenk (Fibrocartilago triangularis intermedia) vgl. pag. 797.

## 6. Verrenkungen der Hand (des Carpus, oder n. A. der Carpal-Enden der Vorderarmknochen). Luxatio manus.

Anatomische Verhältnisse. Das Handgelenk wird durch die erste Reihe der Handwurzelknochen (Os naviculare, lunatum, triquetrum) einer-, und durch die unteren Enden der Vorderarmknochen anderer Seits gebildet. Die genannten Handwurzelknochen stellen zusammen einen länglichen, von der Volar- nach der Dorsalseite plattgedrückten, nach Oben convexen Gelenkkopf dar, welcher von einer entsprechenden, flachen Gelenkhöhle, die von den beiden Facetten des unteren Endes des Radius und von dem, an dem inneren Rande des letzteren befestigten, zum Processus styloideus ulnae brückenartig hinübergespannten Zwischengelenk-Knorpel (Bandscheibe, Meniscus, Fibrocartilago triangularis intermedia) gebildet wird. Diese kleine Gelenkhöhle hat, von der Dorsal- zur Volarseite gemessen, etwa 3 Millimeter Tiefe, von der Radial- zur Ulnarseite ist sie beträchtlich tiefer, weil die stärker hervorspringenden

Processus styloides hier zu ihrer Bildung mit beitragen. Nur der Radius steht in unmittelbarer Berührung mit dem Carpus, und zwar vorzugsweise mit dem Os naviculare und lunatum; von dem Os triquetrum berührt er nur einen kleinen Theil. Die Ulna dagegen steht mit keinem der Handwurzelknochen in directer Verbindung. Zwischen ihr Capitulum und das demselben zunächst liegende Os triquetrum ist der erwähnte Knorpel eingeschoben. Hieraus ergiebt sich, dass ein Stoss, welcher die Hand trifft, immer vorzugsweise auf den Radius seine Wirkung ausüben muss (vgl. Brüche des Radius). Die geringe Vertiefung der den Carpus aufnehmenden Gelenkhöhle könnte leicht zu der Annahme verleiten, dass Verrenkungen im Handgelenk sehr häufig seien. Die Verbindung zwischen beiden Theilen ist aber durch sehr feste Bänder gesichert und an der Dorsal- und Volar-Seite ausserdem durch die Streck- und Beuge-Sehnen geschützt. Das an sich schlaffe und weite Kapselband erhält eine sehr grosse Festigkeit durch die an der Dorsal- und Volar-Seite mit demselben verbundenen Verstärkungsbänder (Ligament. rhomboides, rectum und obliquum). Die beiden Seitenbänder des Gelenkes, welche vom Processus styloides radii zum Os naviculare und multangulum majus, vom Processus styloides ulnae zum Os triquetrum und dem inneren Theile der Gelenkkapsel hinabsteigen, machen durch ihre Festigkeit eine Verschiebung nach der Radial- oder Ulnar-Seite noch schwieriger, als sie schon wegen des Hervorspringens der Griffelfortsätze und der grossen Ausdehnung der Gelenkflächen in dieser Richtung ist.

Hippokrates zählte Verrenkungen der Hand nach Vorn, nach Hinten und nach beiden Seiten auf. Seine Nachfolger haben dieselben in ätiologischer, prognostischer und therapeutischer Beziehung erläutert und bei jeder Art der Verrenkung überdies vollständige und unvollständige unterschieden. J. L. Petit und Boyer haben die theoretische Betrachtung der Hand-Verrenkungen noch weiter ausgesponnen. Aber schon Pouteau und Desault bezweifelten sie, und Dupuytren, zum anderen Extrem übergehend, leugnete sie gänzlich.

Das Vorkommen von Verrenkungen der Hand ist mit Sicherheit erwiesen[1]); aber sie sind sehr selten[2]). Dies erklärt sich aus der geringen Länge des Hebelarmes, den die Hand darstellt, aus der be-

[1]) Ich habe die Verrenkung der Hand nach der Dorsal-Seite zwei Mal beobachtet: 1) bei einer alten Dame (vgl. Canstatt's Jahresber. 1851, IV. pag. 43), 2) bei einem Knaben von zwölf Jahren. Letzterer gebrauchte seine Hand schon wenige Tage nach der, auf frischer That ausgeführten Einrenkung, ganz wie eine gesunde. — Auf die spontane Subluxation der Hand, welche Madelung (Archiv f. kl. Chir. XXIII, pag. 395 ff.) genauer erläutert hat, kommen wir im IV. Bande zurück.

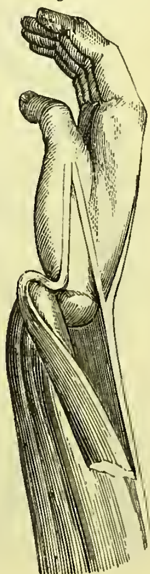
[2]) Aus den Erzählungen zuverlässiger Aerzte kenne ich mehrere Beispiele von Verrenkungen der Hand bei jugendlichen Individuen. Man wird gegen diese einwenden, es seien Verstauchungen oder Fracturen des Radius gewesen, welche verkannt wurden. Erstere sind aber durch die bestimmt beschriebene Deformität ausgeschlossen, letztere durch die Angabe, dass die Deformität unmittelbar nach der Reduction verschwand, dass sie, wenn die Hand dem Muskelzuge überlassen wurde, nicht wiederkehrte und dass die Hand nach wenigen Tagen wieder brauchbar, das Handgelenk nach allen Richtungen hin beweglich wurde. — Sind vielleicht genau beschriebene Luxationen der Hand deshalb so unerhört selten, weil sie auf frischer That so ungemein leicht zu reduciren sind und selbst den Laien wegen der auffallenden Deformität sogleich zur Reduction auffordern?

trächtlichen Stärke der Gelenkbänder und aus dem Schutz, welchen die an der Volar- und Dorsal-Seite gelegenen Sehnen dem Gelenke gewähren. Ueberdies wirkt bei einem Fall auf die Hand, welcher als die gewöhnliche Veranlassung dieser Luxation angegeben wird, das Körpergewicht entweder auf das untere Ende der Metacarpalknochen, oder auf die Handwurzelknochen. Im ersteren Falle wird der Stoss erst durch Vermittelung mehrerer Gelenke auf das Handgelenk übertragen, concentrirt seine Wirkung besonders auf die Gelenkverbindungen des Os capitatum und bewirkt leichter eine Verschiebung (oder einen Bruch) dieses letzteren, als eine Verrenkung der Hand; im zweiten entsteht viel eher eine Fractur des Radius in der Nähe des Gelenkes, als Verrenkung des letzteren. Vgl. pag. 455. Häufig besteht mit der Luxation zugleich eine Fractur des Gelenkrandes des Radius als Nebenverletzung. Aber es fehlt auch nicht an Beispielen von Luxationen der Hand, bei denen durchaus keine Fractur gefunden wurde.

Schon Marjolin berichtet über die anatomische Untersuchung der, Fig. 110 abgebildeten „Luxation der Hand nach der Dorsal-Seite“: „Keine Zerreissung der Sehnen, nur das Ligamentum anterius und das laterale externum sind zerrissen; beide Vorderarmknochen sind ganz unversehrt; auch an den Handwurzelknochen keine Fractur.“ — In dem Falle von Voillemier war die Spitze des Processus styloideus ulnae abgebrochen; aber die Verrenkung der Hand war doch die Hauptsache und die Fractur jener Knochenspitze eine Nebenverletzung. — Vgl. auch Chappelin, Gaz. d. hôp. 1874. No. 98 u. f.

Die Gewalt, durch welche eine Verrenkung der Hand veranlasst werden soll, muss immer sehr bedeutend sein, gewöhnlich ein Sturz von nicht unerheblicher Höhe herab, oder eine directe Gewalt, seltener ein gewöhnlicher Fall auf die Hand.

Fig. 110.



Die Verrenkung kann sowohl nach der Dorsal-, als nach der Volar-Seite Statt finden. Ersteres ist häufiger. Seitliche Verrenkungen sind nicht beobachtet.

a) Verrenkung der Hand auf die Rückseite des Vorderarmes (nach Hinten), Dorsal-Verrenkung der Hand, n. A. Luxation der beiden Vorderarmknochen nach Vorn (Fig. 110). Die Handwurzel bildet eine convexe Geschwulst an der Dorsalseite, während die Vorderarmknochen an der Volarseite hervorragen. Das Capitulum ulnae entspricht ungefähr dem Os lunatum, der Radius dem Os naviculare und multangulum majus. Die Finger stehen halbgebeugt und können nur sehr schwierig bewegt werden; das Handgelenk

ist unbeweglich. Die Entfernung von der Grenze des hervorspringenden Carpus zum Knöchel des Mittelfingers ist ebenso gross, wie an der anderen Hand; die Entfernung vom Olecranon ist merklich verringert. Die Länge der Vorderarmknochen von den Griffel-Fortsätzen zum Capitulum radii und zum Olecranon ist unverändert. Auch die Entfernung der beiden Processus styloidei von einander ist die normale, der Durchmesser des Handgelenkes von Vorn nach Hinten dagegen um das Doppelte vergrössert.

Eine Verrenkung der Hand auf die Dorsal-Seite des Radius, ohne wesentliche Veränderung ihrer Stellung zur Ulna ist von A. Cooper als „Verrenkung des unteren Endes des Radius nach Vorn" beschrieben worden. „Die Gelenkfläche des Radius stand auf dem Os multangulum majus und naviculare, der äussere Rand der Hand war nach Hinten, der innere nach Vorn gedreht; der Processus styloideus radii bildete vor dem Os multangulum majus einen deutlichen Vorsprung." (Unter „Vorn" ist die Volarseite zu verstehen.) Diese vereinzelte Beobachtung war durch keine anatomische Untersuchung gestützt, und es blieb daher der Verdacht nicht ausgeschlossen, dass es sich vielmehr um einen der zu Cooper's Zeiten noch nicht so genau bekannten Brüche des unteren Randes des Radius gehandelt habe (Wernher). — Ich habe dieselbe Verrenkung im veralteten Zustande mit Bestimmtheit beobachtet. Vor Allem springt die Hervorragung des Capitulum ulnae am Ulnarrande des Handgelenks in die Augen. Zwischen dem Capitulum ulnae und dem Ballen des kleinen Fingers ist eine tiefe Querfurche. Geht man in dieser an der Volarseite weiter, so fühlt man deutlich den vorspringenden Rand des unteren Endes des Radius. An der Dorsalseite dagegen ist letzteres völlig verdeckt durch den, mit nach Oben gerichteter Convexität stark prominirenden ganz unverkennbaren Carpus. Die Hand befindet sich in einer schwachen Volar- und Radial-Flexion, ist aber in ihrer Brauchbarkeit, trotz der beschränkten Beweglichkeit des Handgelenks, wenig beeinträchtigt.

Fig. 111.



b) Verrenkung der Hand auf die Volarseite des Vorderarmes (nach Vorn), Volar-Verrenkung der Hand, n. A. Luxation der beiden Vorderarmknochen nach Hinten (Fig. 111). Die Vorderarmknochen ragen an der Dorsalseite dicht unter der Haut hervor. Mit einer queren Vertiefung, durch welche die stark hervorspringenden Streeksehnen der Finger verlaufen, setzen sie sich gegen die Hand ab. An der Aussenseite des Extensor pollicis longus bildet der Processus styloides radii einen Vorsprung. Die durch den Carpus an der Volarseite gebildete Geschwulst ist wegen der darüber hin laufenden starken und zahlreichen

Beugesehnen nicht so deutlich zu erkennen. Messungen geben ein analoges Resultat, wie bei der Dorsal-Verrenkung. Die Länge der Vorderarmknochen ist hier leichter, diejenige der Hand schwieriger zu constatiren, als bei der Dorsal-Luxation.

Die **Prognose** wird nur durch Complicationen ungünstig, besonders wenn das Gelenk durch eine Wunde geöffnet ist (Fall von Marjolin). Die Brauchbarkeit der Hand bleibt, wenn keine Reduction erfolgt, bei completen Verrenkungen im hohen Grade beeinträchtigt.

Bei der **Diagnose** handelt es sich wesentlich um die Unterscheidung von Brüchen des unteren Radius-Endes (vgl. pag. 455 ff.). Besonders hervorzuheben ist, dass die seichte Einschnürung *(col du poignet)*, welche an der Grenze zwischen Vorderarm und Hand im normalen Zustande und auch bei Fracturen des unteren Radius-Endes sich findet, bei der Verrenkung fehlt, bei welcher an dieser Stelle, in Folge der Uebereinanderschiebung der Handwurzel- und Vorderarmknochen, sogar eine Vermehrung des Umfanges stattfindet.

**Behandlung.** Die Reduction ist nicht schwierig; ich habe eine Verrenkung der Hand noch am 15. Tage mit einem einzigen Gehülfen reducirt. Ein kräftiger Zug an der Hand, während ein Gehülfe den Vorderarm hält, reicht hin. Boyer empfiehlt, ausserdem einen kräftigen Druck auf den Carpus auszuüben und die Hand in die entgegengesetzte Richtung zu bringen, als in welcher die Verrenkung erfolgte. — Zur Retention ist eine gepolsterte Schiene auf derjenigen Seite zu befestigen, nach welcher die Verrenkung erfolgt war. Die Neigung zu Recidiven scheint nicht gross zu sein; dagegen kann die nachfolgende Entzündung eine besondere Behandlung erfordern.

### 7. Verrenkungen einzelner Handwurzelknochen.

Zwischen den beiden Reihen der Handwurzelknochen können durch directe Gewalt oder durch Sturz auf den Handrücken unvollständige Verrenkungen in der Art vorkommen, dass der Kopf des Os capitatum allein oder zugleich mit dem oberen Ende des Os hamatum nach der Dorsalseite der Hand (nach Hinten) verschoben wird. Wenn noch keine bedeutende Geschwulst besteht oder der Fall veraltet ist, so kann man sehr deutlich auf dem Handrücken das vorspringende Köpfchen des Os capitatum fühlen. Ob das Os hamatum zugleich verrenkt ist, kann nur aus der Stellung des vierten und fünften Mittelhandknochens und der Schmerzhaftigkeit bei den Bewegungen derselben erschlossen werden. Jedoch sind isolirte Verrenkungen des Os capitatum bei der Festigkeit der Verbindung zwischen ihm und dem Os hamatum unwahrscheinlich.

Den Mechanismus dieser Verrenkung hat schon Boyer richtig erläutert. Eine grosse Gewalt biegt die Metacarpalknochen gegen die Volarseite; ihre Verbindungen mit der ersten Reihe der Handwurzelknochen geben nicht nach; die Beweglichkeit des Gelenkes zwischen der ersten und zweiten Reihe der letzteren dagegen ist sehr gross [1]. Das obere Ende des Hebelarmes, an dem diese Beugung Statt findet, ist der Kopf des Os capitatum; dieser tritt daher nach der Dorsalseite aus der vom Os naviculare und lunatum gebildeten Gelenkhöhle hinaus, während die beiden Ossa multangula auf der convexen Gelenkfläche des Os naviculare etwas nach Vorn rücken.

Die Functionsstörungen sind nur dann bedeutend, wenn das Os capitatum an seiner falschen Stelle beweglich bleibt. Die Hand wird dann kraftlos und für feinere Bewegungen ungeschickt.

Die Reduction erfolgt durch kräftigen Zug und nachfolgende Streckung der Hand. Zur Retention dient der von Malgaigne für die Brüche der Mittelhandknochen angegebene oder ein ähnlicher Verband (vgl. pag. 473).

Aeusserst selten sind einer Seits vollständige Verrenkungen in der Articulatio binorum ordinum und anderer Seits Verrenkungen einzelner Handwurzelknochen beobachtet worden, so von Chisolm (Lancet, 1871, Octbr. 28) Luxation des Os naviculare nach der Volarseite mit Wiederherstellung der Function der Hand nach Excision des verrenkten Knochens.

In einzelnen Fällen hat man durch directe Gewalt oder Muskelzug eine Zerreissung des Kapselbandes, durch welches das Os pisiforme an das Os triquetrum befestigt ist, entstehen sehen. Ersteres wird alsdann verschoben; es kann also von einer Verrenkung des Os pisiforme gesprochen werden. An die Stelle der Gelenkverbindung tritt durch die nachfolgende Entzündung eine ankylotische Befestigung des Os pisiforme, durch welche die Function der Hand nicht gestört wird.

### 8. Verrenkungen der Mittelhandknochen.

Unter den Mittelhandknochen ist nur derjenige des Daumen zu einer Verrenkung in dem Gelenke zwischen Handwurzel und Mittelhand geneigt; die übrigen sind mit den Handwurzelknochen der zweiten Reihe so wie auch unter einander so fest verbunden, dass Verrenkungen derselben äusserst selten und nur durch sehr grosse Gewalt und mit erheblichen Nebenverletzungen zu Stande kommen.

Verrenkungen des Os metacarpi pollicis sind nach der Dorsal- und nach der Volar-Seite beobachtet worden.

Die **Veranlassung** ist eine äussere Gewalt, die das untere Ende des Os metacarpi nach Vorn treibt. Wirkt diese nicht allein auf den Mittelhandknochen, sondern, wie gewöhnlich, auf den ganzen

[1]) Die Beugung der Hand erfolgt vorzugsweise in diesem Gelenke (Malgaigne).

Daumen, so entsteht viel leichter Verrenkung seiner ersten Phalanx, als des Mittelhandknochen.

**Symptome.** Bei der Luxation nach der Dorsalseite, welche Vidal als die häufigere und Chelius als die allein vorkommende beschreibt, ragt auf dem Handrücken die Basis des Os metacarpi hervor. Letzteres ist gegen die Hohlhand gebeugt, steht unbeweglich, fast rechtwinklig gegen die Achse der Hand; der ganze Daumen erscheint verkürzt. Die Diagnose kann durch die bald eintretende bedeutende Geschwulst sehr erschwert werden.

Michon beobachtete eine incomplete Verrenkung: das Os metacarpi stand nicht horizontal, sondern beinahe in normaler Richtung; aber seine Basis war auf dem Handrücken deutlich zu fühlen, während das Os multangulum majus einen kleinen Vorsprung an der Volarseite bildete.

Demarquay (Bulletin de Thérap. 1851, Dec.) beschreibt eine Verrenkung des Mittelhandknochen des Daumen nach Hinten und Innen. Die Basis des Os metacarpi pollicis hatte sich gegen die Dorsalseite des Os multangulum majus, zugleich aber gegen den zweiten Mittelhandknochen gewandt, so dass sie auf dem Gelenk zwischen den eben genannten Knochen ruhte; ein kleiner Theil von ihr war jedoch noch mit der entsprechenden Gelenkfläche des Os multangulum majus in Berührung, die Verrenkung mithin nicht ganz vollständig. Man fühlte die Gelenkfläche der Basis des Os metacarpi auf der Dorsalseite, den durch das Os multangulum majus gebildeten Vorsprung aber in der Tiefe des abgeplatteten Daumenballen. Die Reduction gelang, obgleich die Verrenkung schon 50 Tage alt war, leicht durch Extension mittelst der Lüer'schen Zange (vgl. Fig. 112, pag. 815) und gleichzeitiges Verschieben des Os metacarpi nach Aussen.

Bei der Verrenkung nach der Volarseite, welche A. Cooper genau beschrieben hat und die von Wernher als die einzig vorkommende Luxation des Os metacarpi pollicis aufgeführt wird, bildet die Basis des Knochen in der Vola manus eine Hervorragung; der Daumen ist nach der Dorsalseite gerichtet und kann nicht opponirt, wohl aber in seinen übrigen Gelenken bewegt werden. Vidal hat einen Fall beobachtet, in welchem diese Verrenkung, weil der Kranke keinen Verband tragen wollte, recidivirte und endlich veraltete.

Die **Reduction** gelingt leicht nach den allgemeinen Regeln. Erfolgt keine Reduction, so geht die Brauchbarkeit der Hand doch nicht ganz verloren. Operative Eingriffe bei veralteten Fällen werden daher von A. Cooper noch widerrathen.

### 9. Verrenkungen der ersten Phalanx der Finger (in der Articulatio metacarpo-phalangea).

Luxationen der ersten Phalanx kommen am Häufigsten am Daumen vor, ungemein viel seltener an den übrigen Fingern, was sich leicht aus der freieren Beweglichkeit und der weniger geschützten

Lage des ersteren erklärt. Gewöhnlich erfolgt die Verrenkung nach der Dorsalseite durch Hyperextension bei einem Fall auf die ausgestreckten Finger. Viel seltener sind Verrenkungen der Finger nach der Vola (nach Vorn) und Seiten-Verrenkungen (nach der Radial- oder Ulnar-Seite). Die Volar-Verrenkung lässt sich auch durch die höchsten Grade der Beugung nicht künstlich erzeugen, da die Gelenkflächen einander bei einer solchen Bewegung nicht verlassen. Es muss eine directe Gewalt den Finger gegen die Volarseite drängen, wenn eine Verrenkung in dieser Richtung entstehen soll.

Das auffallendste Beispiel von Volar-Verrenkung der Finger habe ich im veralteten Zustande bei einem Manne gesehen, welcher bald das Einklemmen der Hand in eine Maschine, bald einen Fall in den Keller als Veranlassung angab. Alle Finger, mit Ausnahme des Daumen, waren nach der Volarseite verrenkt; die Capitula ossium metacarpi ragten an der Dorsalseite hervor; bei gestreckter Stellung der Finger konnte man die Bases der Phalangen in der Hohlhand fühlen, woselbst sie frei beweglich waren. Fixirte man sie durch eine quer gelegte Schiene, so konnte Beugung und Streckung in den Phalangen-Gelenken mit Kraft ausgeführt werden; sonst waren die Bewegungen der (scheinbar verkürzten) Finger machtlos.

Seiten-Verrenkungen werden durch die gegenseitige Stütze, welche die Finger sich gewähren, verhindert, nur der Zeigefinger und der kleine Finger könnten, der erstere nach der Radial-, der letztere nach der Ulnar-Seite, abweichen, weil sie daselbst keinen Nachbar haben. Jedoch erscheinen die bisher beobachteten Fälle vielmehr als Verrenkungen auf den Handrücken und zur Seite.

Symptome. Bei allen Verrenkungen der Finger stehen die luxirten Gelenke steif, unbeweglich [1]), je nach der Art der Verschiebung, bald gestreckt, bald gebeugt. — Bei der Dorsal-Verrenkung wird von Einigen die gebeugte Stellung (bis zum rechten Winkel, nach Vidal), von Anderen dagegen eine Stellung in der Richtung des Os metacarpi, nur in einer anderen Ebene hinter demselben angegeben. Die zweite Phalanx ist gebeugt. Das Capitulum ossis metacarpi ragt in der Hohlhand stark hervor und kann die Haut daselbst durchbrechen.

Die Einrenkung gelingt in frischen Fällen fast immer leicht durch Zug in der Richtung der verrenkten Phalanx, während mit dem Daumen der anderen Hand das Capitulum ossis metacarpi in entgegengesetzter Richtung verschoben wird (Impulsion).

Goyrand hat sogar eine Verrenkung der vier Finger mit Durchbruch der entsprechenden Mittelhandköpfchen durch die Haut mit glücklichem Erfolge reducirt.

[1]) Bei veralteten Luxationen kann jedoch, wie in dem oben erwähnten Falle, die Beweglichkeit sich wieder einstellen.

Jedoch kommen auch Fälle von Verrenkung der vier letzten Finger, namentlich in der Articulatio metacarpo-phalangea, vor, welche sehr schwer oder gar nicht einzurenken sind, was wohl immer auf einer durch den Sitz des Kapselrisses bedingten Interposition eines Kapselstücks beruhen dürfte. Abgesehen von dem Verhalten der Sesambeine, welches hier nicht in Betracht kommen kann, gilt für solche Fälle alles, was sogleich über die Daumen-Luxationen gesagt werden soll.

**Die Verrenkungen des Daumen**

machen nämlich bei Weitem häufiger Schwierigkeiten bei der Einrenkung und müssen deshalb, besonders in Bezug auf die Verhältnisse, welche die Reduction erschweren können, genauer betrachtet werden.

I. Verrenkungen des Daumen nach der Dorsalseite[1]) sind häufiger, als solche nach der Volarseite. Im Allgemeinen steht bei der Dorsalverrenkung die erste Phalanx in Dorsalflexion, die zweite etwas gebeugt, beide jeder activen, oft auch der passiven Beweglichkeit mehr oder weniger vollständig beraubt, während das Os metacarpi gegen den Carpus frei bewegt werden kann. Die Basis der ersten Phalanx ragt auf der Dorsalseite des Mittelhandknochens, das Capitulum des letzteren an der Volarseite deutlich hervor. Da beide gegen einander nicht bewegt werden können, kann man leicht die durch das Capitulum ossis metacarpi gebildete Hervorragung für die Basis der Phalanx halten.

Der Grund für die grosse Schwierigkeit oder gar Unmöglichkeit, welche sich der Einrenkung oft entgegenstellt, ist in verschiedenen Verhältnissen gesucht worden und mag wohl auch nicht immer derselbe sein. Die Entscheidung hierüber ist nicht leicht, da ein directer Einblick nur selten durch anatomische Untersuchung frischer Fälle oder Oeffnung des luxirten Gelenkes am Lebenden hat gewonnen werden können, und man daher wesentlich auf Versuche an Leichen und genaue Erwägung der relativen Lage der Theile angewiesen ist. Die ausgedehntesten Untersuchungen hierüber, durch welche die älteren Angaben zum Theil bestätigt und ergänzt, zum Theil berichtigt werden, verdanken wir Farabeuf[2]).

Auf Grund derselben haben wir zunächst einige anatomisch-physiologische Thatsachen hervorzuheben. Das Capitulum ossis metacarpi I. besitzt eigentlich 2 Gelenk-

[1]) Synonyma: Verrenkung der ersten Phalanx des Daumen nach Hinten, Verrenkung des Daumen von seinem Mittelhandknochen nach Oben (Chelius), Verrenkung des Metacarpal-Knochens des Daumen auf die Volarfläche der ersten Phalanx.

[2]) Gaz. d. hôp. 1875 No. 145 und Archiv. général. de méd. 1876, Mars, Avril.

flächen, welche oft durch eine quere Leiste von einander getrennt sind, eine untere, welche mit der Basis phalangis I. articulirt, und eine volare, auf welcher die Ossa sesamoidea sich bewegen. Die Ligamenta lateralia, von denen das innere stärker ist, bestehen aus zwei Theilen, deren einer an der Phalanx, der andere am entsprechenden Sesambein befestigt ist. Die Sesambeine, von denen das äussere bedeutend grösser ist, sind ausserdem durch 2 Ligamenta phalango-sesamoidea, welche überaus stark sind („niemals abreissen"), an der Basis phalang. I. befestigt. Die Bänder zwischen Capit. oss. metacarp. I. und Phalanx I. sind so stark, dass ein Gewicht von 150 Kilogrm., auch nach Durchschneidung der Haut, die Phalanx I. abzureissen nicht vermag.

Das wesentliche Moment für alle Dorsal-Verrenkungen des Daumen liegt, nach Farabeuf, in dem Verhalten der Sesambeine. Danach sind 3 Formen zu unterscheiden: Luxatio incompleta, completa und complexa.

1) Luxatio incompleta. Die Phalanx kann ihre Gelenkfläche am Capit. oss. metacarp. gänzlich verlassen haben; aber die Ossa sesamoidea stehen noch in Berührung mit derselben, wenn auch vielleicht nahe dem dorsalen Rande. Hierbei sind keine Bänder oder doch nur die Ligam. metacarpo-sesamoidea zerrissen; die Phalanx befindet sich in Dorsalflexion. Wird dieselbe gewaltsam gestreckt, so kann beim Reductionsversuch der Volarrand ihrer Basis am Dorsalrand des Capitulum ossis metacarpi Widerstand finden.

2) Luxatio completa ist, wenn die Bänder nicht ganz ungemein schlaff sind, nur möglich, wenn wenigstens auf der einen Seite die Ligg. metacarpo-sesamoideum und metacarpo-phalangeum ganz zerrissen oder (was häufiger zu sein scheint) mit einem Stück des Periosts abgerissen sind. Die Bänder der inneren Seite scheinen relativ häufiger, wenigstens zum Theil unversehrt zu bleiben. Die Muskeln und Sehnen in der Umgebung des Gelenkes werden entweder stark verschoben oder zerrissen. Die radiale Portion des Flexor brevis reisst gewöhnlich, während die ulnare verschoben wird. Die Sehne des Flexor longus wird in der Regel, ohne ihre Verbindung mit den Sesambeinchen zu verlieren, ulnarwärts verschoben, wobei Os sesam. intern. ihr folgt, während das grössere Os sesam. extern. mit der Phalanx auf den Rücken des Os metacarpi zwischen diesen und die Phalanx gleitet. Nur in sehr seltenen Fällen findet sich das umgekehrte Verhalten, so dass Os sesam. intern. auf dem Rücken des Metacarpalknochens steht. Die stets in Dorsalflexion stehende Phalanx ist im ersteren Falle ulnarwärts (gegen den Zeigefinger) geneigt, im zweiten radialwärts (nach Aussen). Je nachdem das Sesambein nur eben auf dem Halse des Os metacarpi Platz gefunden hat, oder weiter auf der Dorsalseite des Mittelhandknochens hinaufgeglitten ist, kann man 2 Grade der Luxatio completa unterscheiden; bei dem 1. braucht

der Flexor brevis gar nicht zerrissen zu sein. — Versucht man die Dorsalflexion der 1. Phalanx in die normale Streckung überzuführen (das Capitulum derselben niederzudrücken), so wird durch eine Hebelbewegung, für welche das interponirte Sesambein als Hypomochlion dient, die Basis der Phalanx vom Os metacarp. I. abgehoben; gelingt die Streckung, so ergiebt sich dabei eine Verkürzung des Daumens um 5 bis 15 Millim. und eine erhebliche Zunahme des Dorsovolar-Durchmessers der Gelenkgegend; losgelassen schnellt die Phalanx sofort in ihre alte Stellung zurück. Durch solche Extensions-Versuche kann die Luxation in ihre dritte, schlimmste Form übergeführt werden, die

3) Luxatio complexa. Wird bei einer Luxatio completa die Phalanx I. gewaltsam extendirt (ihre Spitze volarwärts gedrückt), so richtet sich das interponirte Sesambein zunächst auf, stellt sich auf die hohe Kante und wird dann umgedreht, gleichsam umgewälzt, so dass seine überknorpelte Fläche dorsalwärts sieht. Vielleicht kann diese Umdrehung, analog der *Luxation de champ* der Patella, auch durch Muskelzug erfolgen. Unbedingt erforderlich ist dazu, dass die als Lux. completa beschriebene Verschiebung bereits vollständig geschehen ist. Der Zug des Flexor brevis scheint unter allen Umständen für den Vorgang der Umdrehung von Bedeutung zu sein. Am Cadaver bringt man dieselbe zu Stande, indem man die Spannung jenes Muskels durch eine elastische Schnur ersetzt oder den Metacarpalknochen stark abducirt, während man an der Phalanx in der Richtung desselben zieht. Zuweilen kehren Phalanx I. und Os sesam. beim Nachlass des Zuges in ihre frühere Stellung zurück; meist aber stehen sie fest. Das pathognomonische Symptom dieser Form ist die Stellung der Phalanx I. in einfacher Extension, d. h. in der Richtung des Metacarpalknochens. — Das Repositionshinderniss ist also bei Lux. completa die Interposition, bei Lux. complexa die Interposition und Umdrehung des Sesambeins.

Lange vor Farabeuf hat schon Lücke (Berl. klin. Wochenschr. 1871. No. 18) das Vorkommen der Interposition eines Sesambeins als Reductionshinderniss erkannt. Derselbe konnte sich in einem Fall von complicirter Dorsal-Luxation des Daumen, indem er die bestehende Wunde erweiterte, überzeugen, dass der innere Theil des Kapselbandes sammt dem entsprechenden (ulnaren) Sesambein interponirt, letzteres also auf der Dorsalseite des Metacarpalknochens festgeklemmt war, und vermochte den Nachweis, dass hierin das Repositionshinderniss, welches allen bekannten Methoden widerstand, beruhe, dadurch zu liefern, dass er es mittelst Exstirpation des hervorgehebelten Sesambeins beseitigte. — Dass dies Hinderniss aber nicht allein und in allen Fällen wirksam ist, ergiebt sich schon daraus, dass auch an anderen Fingern, welche keine Sesambeine haben, Dorsal-Luxationen vorkommen, die sich nach keiner Methode reduciren lassen, wie ich z. B. am kleinen Finger sah.

Aus der Zahl der früher aufgestellten Theorien haben wir folgende noch hervorzuheben.

Nach der von A. Vidal[1]) gegebenen Erklärung, drängt sich das Capitulum ossis metacarpi, während die Basis der ersten Phalanx mit den Sesambeinchen und den an ihr selbst und den letzteren befestigten Muskeln dorsalwärts ausweicht, durch die Spalte, welche die kleinen Daumenmuskeln (an der Radial-Seite die äussere Portion des Flexor brevis und der Abductor brevis, an der Ulnar-Seite der innere Kopf des Flexor brevis, der Abductor und die Sehne des Flexor longus) zwischen sich lassen. Diese krampfhaft gespannten, später durch Entzündung verkürzten Muskeln bilden einen, das Os metacarpi dicht oberhalb seines Capitulum (an seinem Halse), einem Knopfloch ähnlich umfassenden Ring, welcher an der Dorsalseite vorzugsweise durch das direct die Sesambeine, indirect aber auch die genannten Muskeln verbindende Ligamentum intersesamoideum geschlossen wird. Bei Extensionsversuchen wird dieser Spalt wegen der Spannung der Muskeln immer enger und das Zurückweichen des Capitulum ossis metacarpi daher immer weniger möglich.

Diese Erklärungsweise ist von B. Günther (Die Verrenkung des ersten Daumengliedes, Leipzig 1844) in Betreff des Ligamentum intersesamoideum vervollständigt worden. — Das Fortbestehen des Repositionshindernisses in der Chloroformbetäubung und das Vorkommen von Repositions-Schwierigkeiten an Leichen, welches von Malgaigne, Günther, Wernher u. A. mit Unrecht geläugnet wird, sprechen gegen dieselbe.

Andere sahen die Einschiebung des vorderen Theiles des Kapselbandes zwischen das Köpfchen des Mittelhandknochens und die Basis der Phalanx als das wesentlichste Repositionshinderniss an. So Pailloux[2]), später Blandin und vorzüglich Roser[3]). Das mit der vorderen Kapselwand innig zusammenhängende Ligamentum intersesamoideum soll dem zerrissenen Theile der Kapsel folgen und durch seine Dicke den Widerstand vermehren. Hierbei muss immer vorausgesetzt werden, dass die Kapsel am Köpfchen des Mittelhandknochens abgerissen ist, und also der verschobenen Phalanx folgte. Risse sie an der Basis der Phalanx ab, so wäre kein Grund zur Verschiebung und Einklemmung (Interposition) derselben vorhanden.

Michel (Gazette méd. de Paris, 1850, No. 49, Journ. d. connaiss. méd. 1851, Février), welcher auf letzteres Verhältniss zuerst aufmerksam gemacht hat, fand bei Versuchen an Leichen immer nur diejenigen Daumen-Verrenkungen schwer reducirbar, bei denen das Kapselband am Capitulum ossis metacarpi abgerissen war. Farabeuf

[1]) Lancette française, 1828, pag. 750.

[2]) Bulletin de la société anatomique 1826, pag. 147.

[3]) Archiv für physiologische Heilkunde, 1843, pag. 210.

(Gaz. d. hôp. 1875, No. 145) fand bei seinen, oben erwähnten Versuchen, dass das Kapselband immer am Metacarpus abreisst.

Auch Interposition der Sehne des Flexor longus kann als Reductionshinderniss auftreten. Frank hat dies in einem Falle beobachtet, in welchem die Verrenkung nach der Dorsal- und Ulnarseite erfolgt war. Nachdem Lorinser und Meschede die Bedeutung der Sehnenverschiebungen bei der Volar-Luxation des Daumen (vgl. pag. 819) hervorgehoben hatten, ist der Mechanismus der Interposition der Sehne des Flexor longus besonders von Spitzer[1]) erläutert worden. Dieselbe gleitet bei der Dorsal-Luxation stets ulnarwärts vom Köpfchen des Metacarpalknochens ab, weil sie schon normal näher am Ulnarrande desselben liegt, der Phalanx aber, an welcher sie unbeweglich festgeheftet ist, nothwendig folgen muss. Sie kann leicht, das Capitulum von der Ulnarseite her umschlingend, zwischen diesem und der Basis der Phalanx sich interponiren oder auch blos der Ulnarseite des Capitulum anliegen, in welchem letzteren Falle sie weniger hinderlich wird.

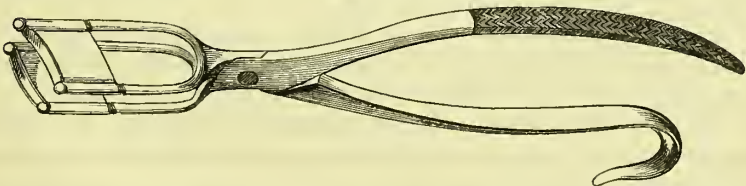
Zwei von Esmarch beobachtete Fälle von Interposition der Sehne des Flexor longus pollicis beschrieb Waitz, Berl. kl. Wochenschr. 1876, No. 44, einen in meiner Klinik beobachteten Koehler, Charité-Annalen, 1877, pag. 559.

Die älteste Theorie ist die noch von Dupuytren angenommene, dass die Spannung der Ligamenta lateralia, welche bei der Verrenkung in eine verticale Stellung zur Achse der beiden Knochen kommen, diese gewaltsam gegeneinander presse. Da eins der Seitenbänder regelmässig zu zerreissen scheint, kann ihre Spannung wohl nicht leicht die Reduction hindern. Vgl. übrigens pag. 812.

Zur Einrenkung von Dorsal-Luxationen des Daumen sind, mit Rücksicht auf die vorstehend erörterten Theorien, folgende Methoden empfohlen worden.

1. Einfache Extension, entweder mittelst der Hand, oder mit einer Schlinge, oder endlich, wenn der verrenkte Finger sich nicht gut fassen lässt, mit der von Lüer angegebenen Zange.

Fig. 112.



Die Lüer'sche Zange (Fig. 112) läuft an jeder Branche in ein gabelförmiges Ende aus; zwischen den Zinken jeder Gabel ist ein Stück Gurtband befestigt, welches

[1]) Wiener medic. Wochenschrift, 1866, No. 94.

eine Korkplatte einschliesst. Beim Schliessen der Zange wird der Finger zwischen den beiden Korkplatten fest und doch nicht hart eingeklemmt, so dass man ihn nach jeder Richtung mit grosser Kraft bewegen und namentlich auch drehen kann. Letzteres lässt sich auch erreichen, wenn man den Finger auf einer längeren Schiene (mit Gypsbinden) befestigt. — Charrière, Mathieu u. A. haben die Lüer'sche Zange modificirt, ohne sie zu verbessern.

Die blosse Extension führt sicherlich sehr selten zum Ziele und muss, nach den pag. 813 gegebenen Erläuterungen, als eine bedenkliche Unternehmung angesehen werden. Demarquay räth, mit derselben eine Rotation zu verbinden, durch welche der eine Kopf des Flexor brevis vor das Capitulum ossis metacarpi geschoben und die Einklemmung des letzteren zwischen den beiden Köpfen jenes Muskels beseitigt werden soll[1]), welche aber auch bei Interposition der Sehne des Flexor longus günstig wirken kann (vgl. pag. 785).

2. Die gewaltsame Beugung, zuerst von Charles Bell empfohlen und besonders von englischen Aerzten, bald allein, bald in Verbindung mit der Impulsion angewandt, hat augenscheinlich den Vortheil, dass die gespannten Flexoren erschlaffen und die Berührungsfläche der beiden Knochen vermindert wird, bedingt aber anderer Seits die Gefahr, aus der Luxatio completa eine complexa zu machen (vgl. pag. 813), und wird daher besser ganz vermieden.

3. Hyperextension, Dorsalflexion, zuerst von Pailloux, auf Grund seiner Theorie von der Interposition des Kapselbandes empfohlen (und mit Erfolg angewandt), um den eingeklemmten vorderen Theil desselben frei zu machen, zugleich aber durch hebelförmige Bewegung des Fingers die Basis der Phalanx abwärts zu schieben. A. Vidal empfahl, zur Ausführung der Dorsalflexion den verrenkten Daumen durch den Ring eines Schlüssels in der Art zu stecken, dass die Stange auf die Volarseite desselben zu liegen kommt, dann Schlüssel und Finger zugleich mit der Hand zu umfassen und auf solche Weise die Hebelbewegung auszuführen. Durch dies Verfahren gelang ihm die Reduction einer veralteten Verrenkung. Man kann zu diesem Behuf den Daumen auch auf einer Schiene befestigen oder die Lüer'sche Zange anwenden.

Chelius empfiehlt, „den Daumen mit einer befeuchteten Bandschlinge in gerader Richtung nach Oben (dorsalwärts) zu ziehen, mit der anderen Hand den Metacarpus nach Unten zu drücken, demnächst den Daumen in gerade Lage zu bringen".

Besteht der Verdacht einer Interposition der Sehne des Flexor longus, so muss man vor der Hyperextension die Dorsalluxation durch

[1]) Die Reduction gelang in einem von Ph. Roux in dieser Weise (mit Hülfe der Lüer'schen Zange) behandelten Falle sehr leicht. Bull. de Thérapeut. 1851, pag. 495.

Rotation in eine Ulnarluxation verwandeln. Am Sichersten macht man auch diese Bewegungen mit der Lüer'schen Zange.

4. Druck auf die Basis der ersten Phalanx und das Capitulum ossis metacarpi, um erstere abwärts, letzteres aufwärts zu drängen *(Impulsion directe, glissement)*. Diese, bereits von Hey versuchte, von Malgaigne und Gerdy[1]) besonders ausgebildete Methode wird, nach den Angaben des Letzteren, in folgender Weise verrichtet. Der Wundarzt umfasst die Hand des Verletzten von Oben her in der Art, dass die Finger gegen die Volarseite zu liegen kommen und die Zeigefinger insbesondere vor dem Capitulum ossis metacarpi sich kreuzen; mit den gegen die Basis der verrenkten Phalanx angestemmten Daumen schiebt er die letztere abwärts.

Man kann auch die Impulsion mit der Extension und mit der Hyperextension verbinden. Um erstere mit voller Sicherheit auszuführen, scheute sich Malgaigne schon nicht, einen Pfriem von der Volarseite her in das Capitulum ossis metacarpi einzubohren. — Die Mitte zwischen beiden hält das schon von Penneck und dann von Rognetta empfohlene Verfahren. Man umgiebt den Finger (d. h. den Metacarpalknochen) dicht hinter der Basis der verrenkten Phalanx mit einem offenen Schnürknoten und extendirt an den Enden des Strickes oder Bandes, aus welchem der Knoten gebildet ist. Je stärker gezogen wird, desto mächtiger drängt der Knoten gegen die Basis der Phalanx und schiebt sie abwärts.

Jedenfalls ist, nach den Untersuchungen von Farabeuf, die directe Impulsion als Hauptmethode anzusehen. Bei der Luxatio completa kommt es wesentlich darauf an, das Sesambein mittelst der Phalanx vor dieser her über das Köpfchen des Mittelhandknochens hinüber und zurückzuschieben. Die Stellung der Phalanx I. zum Mittelhandknochen muss hierbei so lange rechtwinklig (Dorsalflexion) bleiben, bis das Sesambein weit genug nach Vorn (abwärts) geschoben ist, um auf der Gelenkfläche des Os metacarpi nach der Volarseite gleiten zu können; dann geht sie bei weiterem Druck von selbst in die normale über. Auf diese Weise gelingt jedoch die Reduction der Luxatio complexa nicht, weil sich das umgedrehte Sesambein nicht einfach vorwärts schieben lässt. Dies würde gelingen, wenn man durch gewaltsamen Zug oder Durchschneidung beide Seitenbänder vorher völlig trennte und die Basis der Phalanx von dem Köpfchen des Mittelhandknochens durch gewaltsamen Zug etwa 6 Mm. weit entfernte. Als rationeller und weniger gewaltsam empfiehlt Farabeuf mit Recht folgendes Verfahren. Man zieht so lange in der Richtung der verrenkten Phalanx bis der Daumen seine natürliche Länge hat oder selbst etwas verlängert ist. Dann bringt man, während der Zug noch fortgesetzt wird, die Phalanx I. in Dorsalflexion, wodurch das Sesam-

[1]) L'expérience, 1843.

bein an den Rand der Gelenkfläche des Metacarpus gedrängt wird, auf der man es nun durch Flexion der Phalanx nach der Volarseite hinabschiebt. — Bei allen diesen Bewegungen muss das Os metacarpi sicher festgehalten werden.

Bis zu welcher Zeit Daumen-Verrenkungen noch eingerenkt werden können, ist nicht sicher bekannt; schwerlich jenseit des 2. Monats.

In manchen Fällen gelang die Einrenkung schon nach wenigen Tagen auf keine Weise. Obgleich sich hoffen lässt, dass die sorgfältiger berechneten Methoden von Farabeuf in der Regel zum Ziele führen werden, ist die Möglichkeit doch nicht ausgeschlossen, dass es auch bei genauester Kenntniss und Erwägung der vorliegenden Verhältnisse mitunter nicht gelingt, die Reduction zu bewerkstelligen. Günther rieth unter solchen Umständen zur subcutanen Trennung des Ligamentum intersesamoideum, während Malgaigne die Durchschneidung des Abductor brevis und des mit ihm verwachsenen Theiles des Flexor brevis empfahl. Jedoch kam Malgaigne auch damit in einem Falle nicht zum Ziele und sah sich genöthigt, zu der, von Vidal für solche Fälle in Vorschlag gebrachten Resection des Capitulum ossis metacarpi zu schreiten. Bevor man sich dazu entschlösse, würde, nach Lücke's wohl berechtigter Empfehlung[1]), in frischen Fällen blos die Eröffnung des Gelenkes durch einen gerade auf das Capitulum ossis metacarpi an der Volarseite eindringenden Schnitt zu versuchen sein, von welchem aus vielleicht die Entfernung des Sesambeins und des ihm adhärirenden Kapselstücks oder der langen Beugesehne (mit einem Hebel oder Haken) und damit die Beseitigung des Reductionshindernisses gelingt, von welchem aber auch, wenn nöthig, zur Resection übergegangen werden kann. Dass solche halb diagnostische Operationen von den sie sonst umgebenden Gefahren durch die antiseptische Methode befreit sind, bedarf kaum der Erwähnung.

II. Volar-Luxationen des Daumen, selten beobachtet und noch seltener anatomisch untersucht[2]), entstehen durch übermässige Beugung oder directen Stoss auf die Dorsalseite der ersten Phalanx. Die Gewalt muss sehr gross sein, da diese Luxation nur zu Stande kommt, wenn ausser der vorderen Kapselwand auch beide Seitenbänder zerrissen sind.

Das Capitulum ossis metacarpi ragt auf dem Handrücken hervor; die Basis der ersten Phalanx dagegen kann an der Volarseite des

[1]) l. c. pag. 206 und 207.

[2]) Vgl. Meschede in Virchow's Archiv, 1866, Bd. 37, pag. 510. — Foucaut hat in seiner *Thèse*, (Paris 1876) 19 Fälle dieser Luxation zusammengestellt. Noch 1855 konnte Wernher (Handbuch III, pag. 139) keinen genau erwiesenen Fall in der Litteratur auffinden.

Mittelhandknochens weit emporgleiten, wobei sie sich rotirend bald mehr der Ulnar-, bald mehr der Radialseite zuwendet. Steht die Phalanx mit ihrer Volarseite der Ulna zugewandt, so kann man daraus erschliessen, dass sie auch auf der Ulnarseite emporgeglitten ist und die Extensorensehnen nach derselben Seite dislocirt hat, — und umgekehrt. Dies ist von practischer Bedeutung, da die Reduction leichter gelingt, wenn man die Volarluxation vollständig in die ihr verwandte Ulnar- oder Radial-Luxation umwandelt und dann erst Dorsalflexion mit Neigung der Phalanx nach der entsprechenden Seite folgen lässt, als wenn man sofort blos extendiren oder hyperextendiren wollte. Directer Druck auf das Capitulum erwies sich nützlich.

### 10. Verrenkungen der zweiten und dritten Phalanx.

Wenn die zweite (oder dritte) Phalanx verrenkt werden soll, so muss die erste (resp. zweite) fixirt sein und eine sehr bedeutende Gewalt auf jene einwirken. Dies ist begreiflicher Weise höchst selten der Fall. Jedoch sind Verrenkungen in jeder Richtung beobachtet worden, häufiger nach der Dorsalseite, als nach allen anderen zusammengenommen. — Die Symptome sind denen der so eben erörterten Verrenkungen der ersten Phalanx analog. — Die Reduction durch Zug ist ohne die Lüer'sche Zange oder ein ähnliches Befestigungsmittel wegen der geringen Oberfläche des verrenkten Theils schwierig. Die Impulsion führt leichter zum Ziele. Vidal empfahl auch bei diesen Verrenkungen die Anwendung des Schlüssels (vgl. pag. 816).

## d) Verrenkungen an der unteren Extremität.

### 1. Verrenkungen des Oberschenkels, Verrenkungen im Hüftgelenk. Luxationes femoris s. coxae [1]).

Als **Arten** der Schenkelverrenkung unterscheidet man, je nach der Stellung, welche der verrenkte Gelenkkopf eingenommen hat.

A. Verrenkungen nach Hinten:

1) auf die äussere Fläche des Darmbeins, nach Hinten und Oben, nach Aussen und Oben, Luxatio iliaca;
2) in den kleinen Hüftbein-Ausschnitt (oder in dessen Nähe), nach Hinten und Unten, gerade nach Hinten, Luxatio ischiadica;

[1]) In Betreff der anatomischen Verhältnisse vgl. Bd. IV.

B. Verrenkungen nach Vorn:

1) auf das Foramen ovale, nach Vorn und Unten, Luxatio infrapubica, obturatoria;
2) auf den horizontalen Ast des Schoossbeins, nach Vorn und Oben, nach Oben und Innen, Luxatio suprapubica, ileopubica;

C. Verrenkungen in verticaler Richtung:

1) nach Oben, Luxatio supracotyloidea s. ileospinalis,
2) nach Unten, Luxatio infracotyloidea s. ischiotuberosa[2]).

## Symptomatologie.

A. Luxationen nach Hinten (L. retrocotyloidea) kommen bei Weitem am Häufigsten vor, nach A. Cooper unter 20 Fällen 17 Mal. Es giebt zwei Unter-Arten: die L. iliaca (nach Hinten und Oben) und die L. ischiadica (nach Hinten und Unten); dieselben gehen jedoch vielfach in einander über, so dass man mit Recht auch von einer L. ileo-ischiadica spricht.

1) Bei der Luxatio iliaca (Verrenkung nach Hinten und Oben oder nach Aussen und Oben) stellt sich der Gelenkkopf auf der

Fig. 113.

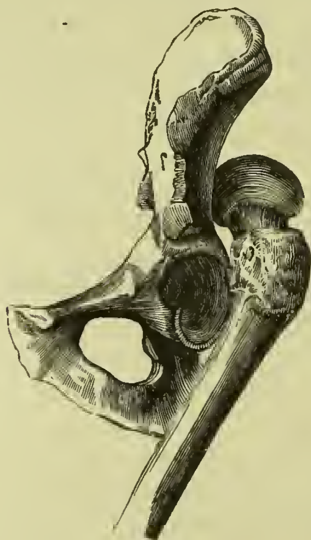


Fig. 114.



[2]) Das von Anderen gebrauchte Epitheton „ischiotuberica" entbehrt jeder Analogie; man sagt „Ligam. sacrotuberosum", nicht — tubericum.

äusseren Hüftbeingrube fest (Fig. 113). Diese Art der Schenkelverrenkung kommt am Häufigsten vor (nach A. Cooper 12 auf 20) und bildet den Typus der Luxation nach Hinten. Die Hinterbacke erscheint deform, durch den, zumal bei Rotationsversuchen, meist deutlich fühlbaren Schenkelkopf mehr nach Hinten hervorgewölbt, ihre Falte höher gelegen oder verstrichen, die Schenkelbeuge dagegen als tiefere Einziehung erkennbar, wegen der Leere der Pfanne mit dem Finger leicht noch tiefer einzudrücken; der Oberschenkel nur mässig gebeugt und adducirt, dagegen stark nach Innen gerollt, wobei das Knie ein wenig vor dem der anderen Seite steht und die grosse Zehe den anderen Fuss an der Dorsalseite etwa in der Gegend des Tarsus berührt (Fig. 114); der grosse Trochanter steht näher am Hüftbeinkamm und hinter einer von der Spina anter. sup. zum Tuber ischii gezogenen Linie; der Schenkel ist dem entsprechend bald mehr, bald weniger (jedoch nicht leicht über 5 Ctm.) verkürzt. Einige Beweglichkeit bleibt: der Schenkel kann passiv noch etwas gebeugt, adducirt und nach Innen rotirt werden, wogegen alle Versuche zur Abduction oder Rotation nach Aussen auf einen gleichsam federnden Widerstand stossen und lebhafte Schmerzen verursachen.

2) Luxatio ischiadica (Verrenkung nach Hinten und Unten). Nächst der vorigen kommt diese Form am Häufigsten vor (5 auf 20). Man findet eine geringere Verkürzung des Gliedes (bis zu 15 Millimeter), aber stärkere Beugung des Oberschenkels als bei Luxatio iliaca, Rotation nach Innen, so dass die äussere Fläche des Schenkels zur vorderen wird, namentlich der grosse Trochanter, welcher doch eigentlich nach Hinten von der Pfanne liegen soll, ein wenig vor derselben steht. Der Schenkelkopf ist bei wohlbeleibten Personen nicht fühlbar. Im Uebrigen Alles, wie bei Lux. iliaca.

B. Luxationen nach Vorn (L. praecotyloidea) kommen viel seltener, unter 20 Fällen von Schenkelverrenkung durchschnittlich nur 3 Mal vor. Wir unterscheiden zwei Unter-Arten: unterhalb und oberhalb des Os pubis.

1) Luxatio infrapubica s. obturatoria (Fig. 115 und 116). Der Schenkel ist nach Aussen rotirt, abducirt und etwas flectirt, er ruht in der Rückenlage des Kranken auf seiner äusseren Fläche. Der Unterschenkel ist ein wenig gebeugt. Da der Schenkelkopf auf dem Foramen obturatum, folglich niedriger steht, als die verlassene Pfanne, so ist das Glied etwas verlängert. Der innere Knöchel steht nach Vorn; die Ferse, oder eigentlich die Achillessehne, stellt sich dem inneren Rande des anderen Fusses gegenüber. Den Schenkelkopf findet man in ziemlicher Tiefe an der inneren oberen Seite des

Schenkels als eine harte Geschwulst, während unter der Mitte des Schenkelbandes sich eine Vertiefung zeigt. Auch an der äusseren Seite (an der „Hüfte") findet sich eine Vertiefung oder Einbiegung da, wo der grosse Trochanter stehen sollte, welcher mit dem Gelenkkopfe weiter einwärts und durch die Rotation nach Aussen weiter nach Hinten gerückt ist. Die Gesässfalte bildet statt eines Kreisbogen-Abschnittes einen stumpfen Winkel. Die Adductoren werden durch den Gelenkkopf nach Vorn gedrängt und stark gespannt. Adduction und Rotation nach Innen ist unmöglich.

Fig. 115.

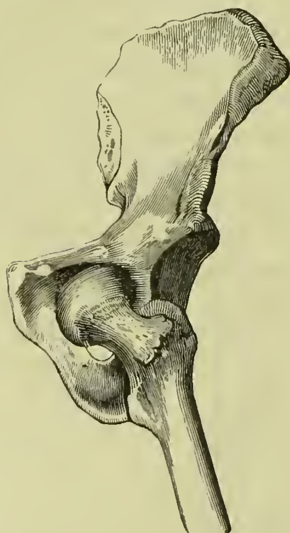
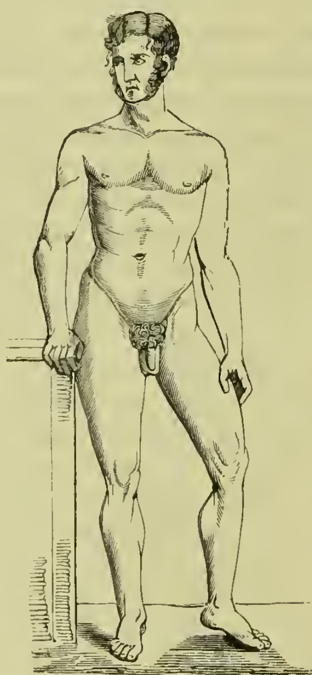


Fig. 116.



A. Cooper hält die Beugung des Rumpfes gegen den Schenkel (in Folge der Zerrung des Ileopsoas) für vorzugsweise charakteristisch. — Wutzer (Ueber seltenere Formen der Schenkelverrenkung, Archiv f. klin. Chir., Bd. VI. pag. 656 u. f.) hebt die Einbiegung in der Gegend des Trochanter major (das Einsinken der Hüfte) besonders hervor. Je weiter einwärts der Gelenkkopf rückt, desto deutlicher ist dies Einsinken. Geht er über den Rand des Foramen ovale hinaus und nimmt seine Stellung auf dem Ramus ascendens ischii oder descendens pubis, so erscheint die dem Trochanter entsprechende Hautstelle sogar concav (eingezogen). Man unterscheidet diese seltenere Form der Luxat. obturatoria als „Luxatio perinealis", weil der Gelenkkopf vom Damm aus gefühlt werden kann. Abduction und Auswärtsrollung des Schenkels erreicht in diesen Fällen den höchsten Grad.

2) Verrenkung des Schenkelkopfes auf das Schoossbein, Luxation nach Vorn und Oben (1 : 20). Der Schenkelkopf steht in der Regel nicht auf dem Schambeine, sondern auf dem vorderen vorspringenden Rande des Os ileum. Malgaigne unterscheidet danach Luxatio suprapubica und L. ileopubica.

Der Gelenkkopf bildet in der Schenkelbeuge eine runde, harte Geschwulst, vor welcher oder an deren innerer Seite die Pulsationen der Arteria femoralis wahrgenommen werden. Der grosse Trochanter, an seiner normalen Stelle gar nicht, meist auch in der Tiefe nur undeutlich zu fühlen, liegt in oder hinter einer, vom oberen vorderen Darmbeinstachel (in aufrechter Stellung) lothrecht gezogenen Linie. Der Schenkel ist etwas nach Aussen rotirt und abducirt, bald gestreckt, bald halb gebeugt, etwas verkürzt, jedoch selten mehr als 3 Ctm.; Rotation nach Innen ist unmöglich. Die Hinterbacke ist abgeflacht. Lebhafte Schmerzen ziehen vorn den Schenkel entlang, den Verästelungen des Nervus cruralis folgend.

Fig. 117 zeigt eine veraltete Luxation nach Vorn und Oben, bei welcher der Schenkelkopf nach und nach mehr nach Aussen gerückt und der Schenkel in eine stark adducirte Stellung gerathen ist, so dass man den Fall auch als einen Uebergang zur Luxatlo supracotyloidea hätte deuten können. — Fig. 118 ist das Os ileum ohne den Schenkelkopf dargestellt, am Höchsten gelegen die Höhlung,

Fig. 117.

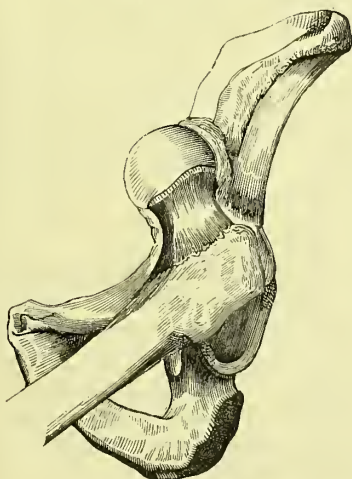
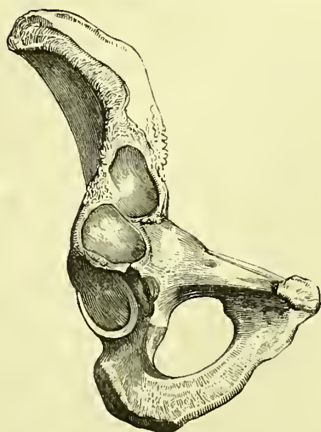


Fig. 118.



welche der Schenkelkopf inne hatte, tiefer unten diejenige, welche sich der Trochanter bildete und am tiefsten die alte abgeflachte Pfanne. Dies Präparat rührt von einem 60jährigen Irren her, welcher wenige Tage nach der Verrenkung schon aufgestanden und gegangen war. Sechs Jahre später machte er mit Hülfe eines Stockes grosse Fussmärsche. Vgl. A. Cooper, On dislocations and fractures on vicinity oft he jolnts, pag. 105.

Aehnliche Verschiebungen des Gelenkkopfes weiter aufwärts und in die Fossa iliaca interna (in die Beckenhöhle) hinein können auch bei frischen Verrenkungen vorkommen. J. Scriba (Breslauer ärztl. Ztschr. 1879, No. 19), welcher auf diese durch die Adduction des Schenkels ausgezeichnete Varietät zuerst aufmerksam gemacht hat, schlägt für dieselbe den Namen Luxatio intrapelvica vor.

In einem von Schuh (Wiener med. Wochenschrift, 1852, No. 35) anatomisch untersuchten Falle von Luxat. ileopectinea, in welchem das Labrum cartilagineum unversehrt war, fand sich eine, „einen vollen Zoll" betragende Verlängerung des Schenkels, welche Schuh aus dem Anstemmen des oberen Umfanges des Gelenkkopfes gegen das Tuberculum ileopectineum erklärt. Der Schenkelkopf wurde in der Inguinalgegend und zwar in der Mitte zwischen der Symphysis ossium pubis und der Spina anterior superior deutlich gefühlt. Die Arteria femoralis verlief gerade über ihm.

C. Luxationen in verticaler Richtung sind überaus selten.

1) Bei der Verrenkung nach Oben, Luxatio supracotyloidea s. ileospinalis, tritt der Schenkelkopf senkrecht empor und stellt sich zwischen den oberen und den unteren vorderen Hüftbeinstachel, so dass von ihm der durch ersteren gebildete Vorsprung von Unten her verdeckt wird; der grosse Trochanter steht über der Pfanne, ganz nach Hinten gekehrt, der Schenkel auswärts rotirt und adducirt, auffällig verkürzt.

Vgl. E. Blasius, im Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. XVI, pag. 270 u. f., C. Hueter, Klinik d. Gelenkkr. II, pag. 428 u. f.

2) Bei der Verrenkung nach Unten, Luxatio infracotyloidea s. ischiotuberosa, stellt sich der Gelenkkopf am unteren Rande des Tuber ischii fest; man vermag ihn daher von keiner Seite zu fühlen. Alle das obere Ende des Femur umfassenden Muskeln (auch Adductoren und Ileopsoas) sind auf's Aeusserste gespannt, das auffällig verlängerte Bein wird daher in grade abwärts gerichteter (gestreckter) Stellung starr und unbeweglich gehalten.

Vgl. Chappelain, Gazette des hôpit. 1874, No. 95 u. f.

Wenn wir bei der Symptomatologie der Schenkelverrenkungen von Verlängerung oder Verkürzung des luxirten Gliedes sprechen, so stützen wir uns dabei namentlich auf A. Cooper. Indess sind diese Verhältnisse noch streitig. So viel ist jedoch gewiss, dass, wenn nur alle Chirurgen in gleicher Weise und mit gleicher Berücksichtigung der Becken-Neigung und der Richtung des Gliedes messen wollten, sie sich bald verständigen würden. W. Busch (Archiv f. klin. Chir. Bd. IV. Heft 1) hat auf diese Verhältnisse, sowie auf die Abhängigkeit der Stellung des Beines und des Beckens von der Spannung der unversehrt gebliebenen Kapseltheile besonders hingewiesen. — Vgl. Bd. IV. Abth. XLI.

In neuerer Zeit hat man von einer Seite das Vorkommen der vollkommenen, von anderer Seite das der unvollkommenen Schenkel-Verrenkungen bestritten. Zur Erklärung dieser Widersprüche muss man wissen, dass einige Autoren jede Luxation unvollkommen nennen, bei welcher noch ein Theil des Schenkelhalses in Berührung mit dem Pfannenrande ist.

**Entstehungsweise. — Aetiologie.** — In der vorstehenden Beschreibung sind die verschiedenen Arten der Luxatio femoris symptomatisch nach der Stellung des verrenkten Gelenkkopfes unterschieden. Für das Verständniss der Entstehung der Schenkel-Verrenkungen überhaupt und der Stellung des Gelenkkopfes im einzelnen Falle, nicht minder aber für das Auffinden der für den gegebenen Fall zweckmässigsten Reductionsmethode ist es von der grössten Bedeutung, möglichst genau zu wissen, an welcher Stelle der Kapselriss sich befinde, durch welchen der Gelenkkopf ausgetreten ist, und welche Theile des Kapselbandes unversehrt geblieben sind. Ohne Zerreissung eines Theils der Kapsel kommen Schenkelverrenkungen überhaupt nicht vor; auch die Zerreissung des Ligamentum teres fehlte sehr selten. Unversehrt bleibt dagegen regelmässig der obere Theil der Kapsel sammt dem mächtigen Verstärkungsbande, welches in denselben eingewebt ist, dem Ligamentum superius s. ileo-femorale, s. detoides, s. Bertini.

Auf die Bedeutung dieses Bandes für die Entstehung und für die Reduction der Schenkel-Verrenkungen haben neuerdings wieder Bigelow (Mechanism. der Luxat. u. Fract. im Hüftgelenk, übers. v. E. Pochhammer, Berlin 1873) und Jonathan Hutchinson (Brit. med. journ. 1871. Decbr.) besonders hingewiesen.

In Betreff des Kapselrisses ging man früher von der Voraussetzung aus, dass derselbe bei den Verrenkungen nach Vorn im vorderen und bei den Verrenkungen nach Hinten im hinteren Umfange der Kapsel erfolge, so dass der Gelenkkopf bei jenen über den vorderen, bei diesen über den hinteren Pfannenrand in der Gegend der daselbst befindlichen Ausschnitte hinübergleite. Durch Versuche an Leichen hat man jetzt die Ueberzeugung gewonnen, dass der Sitz des Kapselrisses und die Richtung desselben manche Verschiedenheiten darbietet, dass der Gelenkkopf sich aber keineswegs immer an der dem Kapselriss entsprechenden Stelle festsetzt, vielmehr aus ganz verschiedenen Kapselrissen an dieselbe und anderer Seits aus demselben Kapselriss an verschiedene Stellen gelangen kann, so dass aus der Stellung des Schenkelkopfes (der „Art" der Verrenkung) auf den Sitz und die Beschaffenheit des Kapselrisses nicht ohne Weiteres geschlossen werden darf.

Roser[1]) hat zuerst, nach experimentellen Untersuchungen, die Verrenkung nach Unten als die gewöhnlichste primäre Verrenkung des Schenkels, d. h. die Zerreissung des unteren Umfanges der Kapsel als die gewöhnlichste Art des Kapselrisses bezeichnet. Der Gelenkkopf tritt dabei unter der Sehne des M. obturator internus her-

[1]) Zur Revision der Verrenkungslehre, Archiv für physiologische Heilkunde, 1857.

vor, wozu eine leichte Rotation nach Innen bei starker und gewaltsamer Beugung des Schenkels die Veranlassung giebt. Diese primäre Luxation nach Unten verwandelt sich aber in der Regel durch eine Streckbewegung und eine Rotation nach Innen, in die „Verrenkung nach Hinten" (Luxatio ischiadica). Durch Abduction kann sie sich in die Luxatio obturatoria verwandeln. Bei der Verrenkung nach Vorn, zwischen die Fossa ileopectinea und den Psoas (Luxatio ileopectinea), ist, nach Roser, als Ursache eine übermässige Streckung nebst Rotation nach Aussen anzunehmen; eine secundäre Verschiebung erfolgt dabei durch eine leichte Beugebewegung. Die Verrenkung hinter den Pectineus ist als eine blosse Modification dieser Luxatio ileopectinea anzusehen.

Die Luxatio iliaca wäre, nach Roser, die seltenste aller Schenkelverrenkungen, während sie gewöhnlich für die häufigste gilt. Die Mehrzahl der Fälle, die man Luxatio iliaca genannt hat, gehören, nach Roser, zur Luxatio ischiadica.

Boyer im Gegentheil erklärte, dass die Luxation nach Hinten und Unten als primäre schwerlich vorkomme, dass sie vielmehr für eine secundäre Verschiebung der Luxation nach Oben und Aussen (Hinten) zu halten sei, in der Weise, dass, während der Schenkelkopf Anfangs auf der Fossa iliaca externa stand, der Schenkel durch irgend eine Ursache stärker abducirt wird, wodurch der Kopf hinabgleitet und an den oberen Rand der Incisura ischiadica gelangt (Maladies chirurgicales, Tom. IV. pag. 287). Indess hat schon Asthley Cooper gezeigt, dass die Luxationen nach Hinten und Unten auch primär und unmittelbar entstehen können.

Nach den Untersuchungen von Gellé[1]) wären folgende Möglichkeiten des Sitzes und der Beschaffenheit des Kapselrisses zu unterscheiden:

I. Die Kapsel zerreisst in der Richtung des Schenkelhalses, und zwar regelmässig im hinteren unteren Drittel.

II. Die Kapsel zerreisst rechtwinklig gegen die Achse des Schenkelhalses, und zwar:

1) dicht am Pfannenrande,

a) im vorderen, b) im hinteren, c) im oberen, d) im unteren Umfange;

2) dicht am Schenkelhalse.

III. Die Kapsel wird in ihrem ganzen Umfange abgerissen.

1) Die Kapsel zerreisst in der Richtung des Schenkelhalses im hinteren unteren Drittel ihres Umfanges.

Meist hat der Riss eine dreieckige Gestalt, die Basis dem Pfannenrande, die Spitze dem Femur zugewandt. Diese Art des Kapselrisses kommt zu Stande, wenn eine äussere Gewalt durch Vermittelung der Beugung des Schenkels, meist zugleich mit Adduction die Verrenkung zu Stande bringt. Auf solche Weise gelingen Hüftverrenkungen

[1]) Étude du role de la déchirure capsulaire dans la réduction des luxations récentes de la hanche. Archives générales de médecine. Paris, 1861, Avril.

bei Versuchen am Cadaver am Leichtesten, wegen der relativen Schwäche der unteren Kapselhälfte. Sobald der Gelenkkopf in dieser Richtung die Kapsel verlassen hat, und die Einwirkung der verletzenden Gewalt aufhört, fällt der Schenkel durch sein Gewicht aus der gebeugten in die gestreckte Stellung, und der Gelenkkopf wird dadurch genöthigt, hinter dem Pfannenrande aufwärts zu steigen und sich somit auf die äussere Fläche des Hüftbeins zu begeben. — Besteht eine Luxatio iliaca, und wird aus der Anamnese nicht bestimmt festgestellt, dass sie in gestreckter Stellung des Gliedes zu Stande gekommen sei (was äusserst selten ist), so kann man mit Bestimmtheit darauf schliessen, dass diese Art des Kapselrisses sich finde. Folgt auf die Beugung eine Abduction und dann erst das Hinabfallen des Gliedes, so kann ausnahmsweise eine Luxatio obturatoria (oder perinealis) oder ischiadica zu Stande kommen.

2) Die Kapsel ist rechtwinklig gegen die Achse des Schenkelhalses dicht am Pfannenrande abgerissen:

a) Im vorderen Umfange, d. h. vor einer Linie, die man sich von der Spina ant. sup. ilei zum Tuber ischii gezogen denkt. Die Veranlassung ist eine Gewalt, welche den grossen Trochanter stark nach Hinten treibt, z. B. übermässige Abduction in halber Beugung, Fall auf die vordere Seite des Trochanter, gewaltsame Rotation einer Rumpfhälfte nach Vorn, während das andere Bein fixirt ist. Durch einen solchen Kapselriss entsteht stets die Luxatio obturatoria. Man darf bei jeder Luxatio obturatoria diese Art des Kapselrisses voraussetzen, wenn nicht feststeht, dass die Verrenkung durch Beugung in der unter 1) beschriebenen Weise entstanden ist.

b) Im hinteren Umfange. Diese Art des Kapselrisses entsteht durch Gewalten, welche den grossen Trochanter nach Vorn treiben, namentlich durch Rotation nach Innen; jedoch ist sie wegen der schrägen Stellung des Schenkelhalses überhaupt seltener, zumal der vordere Rand der Pfanne wenig hervorspringt und somit keinen genügenden Stützpunkt für die erforderliche Hebelbewegung abgiebt. Nur die Luxatio iliaca geht aus diesem Kapselriss hervor; aber unter allen Entstehungsweisen derselben ist diese die seltenste.

c) Im oberen Umfange. Der Kapselriss erfolgt durch übermässige Adduction. Der Gelenkkopf rückt über den oberen Pfannenrand hinaus in den Anfang der Fossa iliaca oder auf den äusseren Theil des Ramus horizontalis pubis. Luxatio ileopubica.

d) Im unteren Umfange. Abductionsbewegungen sind die

Veranlassung. Der Gelenkkopf tritt zunächst auf das Sitzbein; von da kann er sich aber entweder auf die Fossa iliaca oder aber nach Vorn in das Foramen ovale oder gegen den Damm hin bewegen. Bei jeder Schenkelverrenkung, welche durch übermässige Abduction entstanden ist, hat man an diesen Mechanismus zu denken.

3) Die Kapsel ist rechtwinklig gegen die Achse des Schenkelhalses dicht am Femur abgerissen. Diese Verletzung ist von besonderer Bedeutung; denn die auf solche Weise entstandenen Verrenkungen lassen sich nicht reduciren.

Glücklicher Weise scheinen sie selten zu sein. Gellé brachte sie unter 150 Versuchen nur 4 Mal zu Stande. Ein einziges Präparat (noch dazu von einem veralteten Fall ohne Anamnese), auf welches Gellé sich beruft, kann als Beweis für das wirkliche Vorkommen dieses Mechanismus angesehen werden. Der Austritt des Gelenkkopfes durch einen solchen Riss ist schwer zu begreifen, lässt sich aber durch Experimente an der Leiche als möglich erweisen. Die Insertion der Kapsel sitzt im unteren und hinteren Umfange an der Grenze zwischen dem äusseren und mittleren Drittel der Länge des Schenkelhalses, und gerade in dieser Gegend ist das Lig. orbiculare sehr schlaff und dünn. Von Belang ist auch, dass die Kapsel sich kurz vor ihrer Insertion am Schenkelhalse im unteren Umfange wie ein Halstuch umschlägt und dort durch kurze Faserzüge (Retinacula), welche die Synovialmembran abheben, befestigt wird. Hierdurch wird einerseits ihre Beweglichkeit, andrerseits aber die Möglichkeit der Zerreissung bei starker Abduction mit gleichzeitiger Rotation nach Aussen vergrössert. Diese Bewegungen, durch welche allein Gellé im Stande war, die Verrenkung in der angegebenen Weise hervorzubringen, sind nahezu dieselben, wie diejenigen, welche bei dem gewöhnlichen Kapselriss (vgl. 1) wirksam sind. Weshalb in dem einen Falle dieser, in dem anderen jener erfolgt, lässt sich nur aus der individuellen Anordnung des Kapselbandes erklären.

Die Form der Verrenkung, welche aus diesem seltenen Kapselrisse hervorgeht, ist immer die Luxatio iliaca oder ischiadica. Die constante Unmöglichkeit der Reduction (auch an der Leiche nach Entfernung aller Muskeln) beruht darauf, dass der Gelenkkopf immer um die ganze Länge des Schenkelhalses von dem Kapselriss entfernt bleibt und somit die Kapselwand vor sich her in die Pfanne hineintreibt, ohne selbst in die Gelenkhöhle eindringen zu können (Interposition der Kapsel). Die Merkmale, welche Gellé, nach seinen Versuchen an der Leiche, aufstellen zu können glaubt, sind folgende. Die Verrenkung entstand durch Beugung; aber der halbgebeugte Schenkel wurde zugleich nach Hinten getrieben und gerieth dabei in eine Rotation nach Aussen. Der Gelenkkopf ist in hohem Grade beweglich; man kann ihn in jeder Richtung weithin verschieben. Man kann die Rotation nach Innen so weit ausführen, dass der Hallux geradezu nach Hinten sieht; die Rotation nach Aussen ist beschränkter. Die Reduction gelingt nicht durch Beugung. Man glaubt, re-

ducirt zu haben, aber die Verrenkung stellt sich bei der leisesten Rotation nach Aussen wieder her. Der scheinbare Rücktritt des Gelenkkopfes in die Gelenkhöhle erfolgt ohne Geräusch. — Keines dieser Zeichen ist jedoch pathognomonisch; man soll sie alle zusammen in's Auge fassen.

4) Die Kapsel ist in ihrem ganzen Umfange abgerissen, sei es am Femur oder am Pfannenrande. Käme ein solcher Fall zur Beobachtung (was bisher nicht bekannt), so würde sich beim Reductionsversuche die Kapsel vor dem Gelenkkopf in die Pfanne einstülpen und die Reduction unmöglich machen. Um zu entscheiden, ob noch ein Theil der Kapsel adhärirt, muss man den Oberschenkel beugen und abduciren. Hierbei wird, wenn die Trennung im ganzen Umfange besteht, jede Mitbewegung des Beckens aufhören und die Beweglichkeit des Schenkels in jeder Richtung sehr gross sein.

Somit können, nach Gellé, entstehen:

1. **Luxatio ileo-ischiadica**
   a) aus einem Längsriss im unteren Umfange,
   b) aus einem Querriss dicht am Femur (nicht reducirbar),
   c) aus einem Querriss dicht am Pfannenrande, im hinteren Umfange der Kapsel (am Seltensten).
2. **Luxatio obturatoria**
   a) aus einem Längsriss im unteren Umfange,
   b) aus einem Querriss dicht am Pfannenrande im vorderen Umfange, oder
   c) aus einem solchen im unteren Umfange.
3. **Luxatio supra-pubica**
   aus einem Querriss dicht am Pfannenrande im oberen Umfange.

Im Allgemeinen ist über die Entstehung der Oberschenkel-Verrenkungen zu bemerken, dass es, der Stärke der Kapsel entsprechend, sehr bedeutender Gewalt bedarf, um die Bewegungen des Gelenks bis über das gegebene Maass hinaus zu treiben; es gelingt sehr schwer, an der Leiche eine Verrenkung im Hüftgelenk zu Stande zu bringen, ohne vorher das Kapselband einzuschneiden. Die Bewegungen des Oberschenkels können vorzugsweise in folgender Weise über ihre normalen Grenzen gesteigert werden.

1. Durch einen Fall, gewöhnlich von beträchtlicher Höhe, wobei neben dem Gewicht des Körpers auch die Geschwindigkeit des Falles und häufig noch eine Last, welche der Fallende trug, in Betracht kommen.

2. Durch das Aufschlagen eines schweren Körpers auf den Verletzten (Einsturz von Stein- und Erdmassen auf denselben, Sturz eines

Pferdes auf seinen Reiter, ein über den Oberschenkel hinweggehendes Wagenrad u. dgl. m.).

3. Durch einen hohen Grad von Spreizung der Schenkel, gleichgültig ob willkürlich oder durch äussere Veranlassung bewirkt.

Die Wirkung der genannten Gewalten auf den Oberschenkel verwandelt denselben in einen zweiarmigen Hebel, dessen Hypomochlion durch den Rand der Pfanne gebildet wird; den Widerstand gegen jene Gewalt leisten der Bänder-Apparat und die dem Gelenk zunächst gelegenen Muskeln. Die Gewalt wird um so grösser, je näher dem unteren Ende des Schenkels sie einwirkt, da jede auf einen ungleicharmigen Hebel wirkende Kraft an dem längeren Arme in geradem Verhältniss zu ihrer Entfernung vom Stützpunkt wächst.

Der schwächste und am Wenigsten unterstützte Theil der Kapsel liegt im unteren Umfange; daher entsteht auch die Mehrzahl der Verrenkungen durch übermässige Beugung. Durch reine Beugung, welche sehr selten vorkommt, scheint die Luxat. infracotyloidea zu entstehen. Gesellt sich zur Beugung (wie gewöhnlich) Adduction, indem die Gewalt von Aussen her einwirkt, so folgen die sogen. „Verrenkungen nach Aussen“, Luxat. iliaca und ischiadica. Aus ersterer scheint durch nachträgliche Verschiebung die Lux. supracotyloidea hervorzugehen. Combinirt sich mit der Beugung eine gewaltsame Abduction, so entsteht die Luxatio obturatoria. Einer gewaltsamen Streckung bedarf es, um die Luxat. suprapubica und ileopectinea zu Stande zu bringen[1]).

Im Allgemeinen setzt man bei diesen ätiologischen Betrachtungen voraus, das Becken sei fixirt und der Oberschenkel in Bewegung, weil auf diese Weise die meisten Oberschenkel-Luxationen entstehen; indess kann auch umgekehrt das Glied feststehen und die Bewegung am Becken stattfinden. Diese Entstehungsweise ist, nach A. Cooper und v. Dumreicher[2]), die gewöhnliche für die Luxatio suprapubica. Dieselbe kann aber auch entstehen, wenn der gestreckte und adducirte Oberschenkel bei fixirtem Becken mit grosser Gewalt auswärts gerollt wird, oder wenn der Oberschenkel in Extension und Adduction fixirt ist, das Becken aber auf ihm übermässig rückwärts geneigt und gleichzeitig gegen den Oberschenkel einwärts (nach Vorn) gedreht wird.

**Complicationen.** Oft bewirkt dieselbe Gewalt, welche die Verrenkung hervorrief, mannigfaltige (auch mehr oder weniger schnell tödtliche) Verletzungen an verschiedenen anderen Stellen des Körpers,

[1]) Vgl. C. Hueter, l. c. II. pag. 413 u. f.

[2]) Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1851, pag. 788.

namentlich auch Gefässzerreissungen mit nachfolgender innerer und äusserer Blutung. Grosse Blutergüsse in der Umgebung der Pfanne und des luxirten Gelenkkopfes fehlen niemals.

Dieselben haben neben den Muskelzerreissungen, welche namentlich an den kleinen Rotatoren fast ausnahmslos beobachtet worden, früher die Aufmerksamkeit so sehr auf sich gezogen, dass des Kapselrisses in älteren Beschreibungen oft nur nebenbei und ungenau Erwähnung geschieht. So noch bei A. Cooper u. A. Billard (Archives de médecine, 1823, T. III. pag. 539) giebt z. B. von einer Luxatio Ischiadica, welche durch Sturz aus 40 Meter Höhe entstanden war, folgende Beschreibung. Eine grosse Menge Blut fand sich sowohl unter der Haut, als auch zwischen den Fasern des Glutaeus maximus und medius bis zum Gelenk hin; die Fasern des Glutaeus maximus waren in zwei Drittheilen der Breite des Muskels in der Höhe der oberen Spitze des Trochanter major quer durchrissen, der Glutaeus medius von seinem Ansatzpunkte an den Trochanter getrennt. Glutaeus minimus war unverletzt, erschlafft durch die Annäherung seiner beiden Ansatzpunkte. Dagegen war der Ileopsoas gespannt, durch seine Befestigung am kleinen Trochanter verdreht und gegen die Pfanne gedrückt; in derelben Spannung befanden sich Pectineus, Obturator externus, Adductor brevis. Der Schenkelkopf lag nach Hinten und Aussen von der Pfanne. Der vordere Rand der Incis. ischiadica major wurde von den Mm. pyriform. und obturat. intern. bedeckt, welche zugleich schräg über den Hals des Oberschenkels hinwegliefen und somit stark gespannt und zwischen dem Schenkelkopf und der hinteren Seite der Pfanne eingeklemmt wurden. Die Gemelli waren zerrissen, der Quadratus an die eigentlich hintere, jetzt vordere Seite des Schenkelhalses angepresst.

Häufig entstehen Brüche des Randes der Pfanne, indem das Kapselband der einwirkenden Gewalt widersteht, jener knöcherne Rand dagegen abgesprengt wird. Deshalb findet sich eine solche Fractur meist im oberen Umfange des Pfannenrandes, wo die Kapsel am Stärksten ist. Das abgebrochene Stück bleibt in inniger Verbindung mit dem Kapselbande und erhält daher auch hinreichende Blutzufuhr, um wieder anheilen zu können. Man schliesst auf diese Complication, wenn die Reduction sehr leicht gelingt, der Gelenkkopf aber wieder ausweicht, sobald man ihn dem Muskelzuge überlässt. Dies erklärt sich daraus, dass einer Seits der für die Reduction hinderliche, für die Retention aber nützliche Widerstand des knöchernen Randes der Pfanne fehlt, anderer Seits aber mit der Ablösung des oberen Umfanges des Pfannenrandes gerade der bei allen Luxationen sonst unversehrt und gespannt bleibende Theil des Kapselbandes (sammt dem Lig. Bertini) seine Befestigung verloren hat und somit erschlafft ist.

Selten besteht mit einer Verrenkung zugleich ein Bruch des Femur[1]). Hat letzterer am oberen Ende seinen Sitz, so wird Diagnose und Behandlung sehr schwierig. Die Einrenkung kann erst vorgenommen werden, wenn die Fractur geheilt ist, also nach min-

[1]) Vgl. Baillard, sur quelq. luxat. d. l. cuisse compliquées d. fract. de femur. Thèse. Paris, 1866.

destens vier Wochen. Dass sie alsdann noch möglich ist, beweisen mehrere Beobachtungen. Bei einer Fractur der unteren Hälfte wäre nach Anlegung eines provisorischen Verbandes die Einrenkung immer sogleich zu versuchen.

Eine häufige Complication bildet, besonders bei Kindern, die Retentio urinae. Dieselbe hängt gewiss nur höchst selten von einem gleichzeitigen Beckenbruch ab, vielmehr gewöhnlich von der in den meisten Fällen vorauszusetzenden Erschütterung des unteren Rumpf-Endes (namentlich des Rückenmarkes oder der Blase selbst).

Gleichzeitige Verrenkung beider Oberschenkel findet sich nicht so selten, wie man früher glaubte.

Ausser den früher publicirten Fällen kenne ich aus mündlicher Mittheilung des Dr. Kunschert noch einen Fall der Art, in welchem vollständige Heilung erzielt wurde. Auch in den Fällen von Steiner (Würtemberg. med. Correspondenz-Blatt, 1870, No. 16) und von Pollard (Bartholom.-Hospital. — Report. VIII.) erfolgte nach leichter Reduction schnell Heilung.

Sehr selten findet sich eine Zerreissung oder Quetschung grosser Gefäss- und Nervenstämme, am Leichtesten noch Umschlingung des Nerv. ischiadicus um den Trochanter major oder um den Schenkelhals bei Luxatio ischiadica.

**Prognose.** Die Gefahr der Schenkel-Verrenkungen beruht theils auf den Complicationen, theils auf der Schwierigkeit der Reduction. Gelang letztere, so konnten die Kranken oft schon nach 8—10 Tagen ganz gut gehen, — obgleich ein solcher Versuch niemals zu empfehlen ist. Die Schwierigkeit der Reduction hat ihren Grund theils in dem Anstemmen des Schenkelkopfs an den Pfannenrand, theils in der Lage und relativen Enge des Kapselrisses. Abgesehen von dem absolut ungünstigen Sitze des Kapselrisses (vgl. pag. 828), sind beide Momente ihrer Seits wieder bedingt theils durch die Spannung des unversehrt gebliebenen und mit dem Femur dislocirten Theiles der Kapsel, theils durch den Zug der das Gelenk umgebenden Muskeln. Die Schwierigkeiten steigen mit dem Alter der Verrenkung.

Wenn man Luxationen des Oberschenkels sich selbst überlässt, so bleibt das Glied mehr oder weniger seiner Bewegungen beraubt und behält die fehlerhafte Richtung. Nicht selten aber gehen die Kranken sehr bald mit oder auch ohne Stock, — wenngleich hinkend. Besonders bei Luxationen nach Hinten stellt die Möglichkeit zur Locomotion sich oft so vollständig wieder her, dass man dies wohl erwägen muss, wenn es sich fragt, ob veraltete Luxationen um jeden Preis reducirt werden sollen.

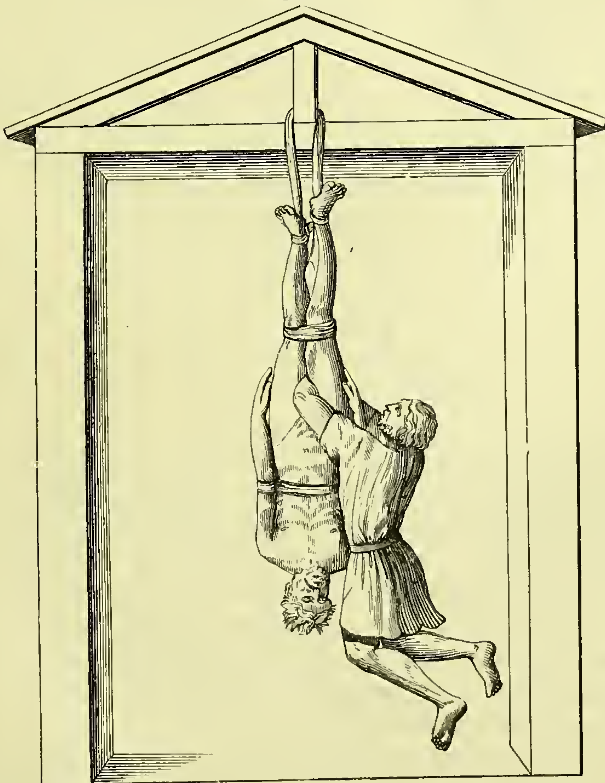
Sédillot (Luxations traumatiques sous-pubiennes ou ovalaires du fémur, avec conservation immédiate des usages du membre, Gazette des hôpitaux, 1861) beobach-

tete 5 Fälle von Luxatio femoris infra-pubica (die er mit Boyer unbegreiflicher Weise für die häufigste Art der Oberschenkel-Verrenkungen hält), in denen die Patienten gleich nach erlittener Verletzung wieder gehen und ohne starken Schmerz und bedeutendes Hinken ihre gewohnten Beschäftigungen aufnehmen konnten.

In sehr seltenen Fällen beobachtete man spontane Einrenkung (durch Muskelzug), welche sich nur bei incompleter Luxation begreifen lässt. Bei dieser kann es auch vorkommen, dass Behufs genauerer Untersuchung Seitens des Arztes, in dem Glauben, es handele sich um einen Schenkelhalsbruch, Bewegungen gemacht werden, welche unter scheinbar crepitirendem Geräusch zur Einrenkung führen. In Betreff der differentiellen Diagnose vgl. übrigens pag. 499.

**Behandlung.** Die Indicationen sind, wie bei allen anderen Luxationen: 1) das luxirte Gelenk-Ende aus seiner fehlerhaften Stellung flott zu machen und in die Pfanne zurück zu bringen (zu reduciren) oder wenigstens ihm eine solche Richtung im Verhältniss zu dem bestehenden Kapselriss zu geben, dass die Muskeln seine Reduction be-

Fig. 119.



wirken können; 2) das Wiederausweichen zu verhüten (Retention). Ersteres ist oft schwierig, letzteres meist leicht.

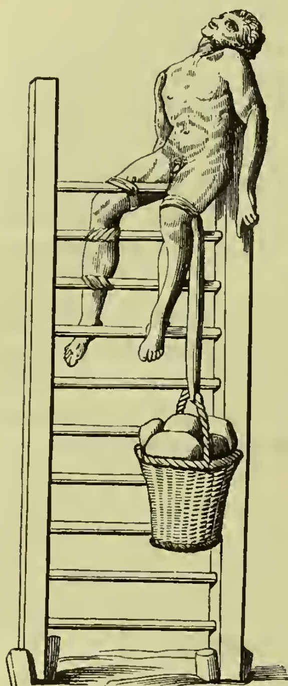


Fig. 120.

Im Alterthum wurden für die Reduction von Schenkelverrenkungen wunderbare Kräfte und Mittel verwendet, namentlich das Aufhängen an den Füssen (Fig. 119) und das Reiten auf einer Leiter (Fig. 120). Indess tadelte schon Hippokrates diese Verfahren und wandte gewaltsame Mittel nur da an, wo gelindere nicht zum Ziele führten. „Bei Einigen“, sagt er ausdrücklich, „reducirt man den Oberschenkel ohne Apparat, vermöge einer leichten, mit der Hand bewirkten und durch einige Bewegungen unterstützten Extension; in anderen Fällen beugt man den Schenkel im Gelenke, der Knochen erfährt eine Rotation, und die Reduction ist vollbracht. In der Mehrzahl der Fälle ist es nicht gleichgültig, welches Verfahren man wählt; es ist eine genaue Kenntniss der gesammten durch die Kunst gebotenen Mittel nöthig, um für jeden Fall das geeignete wählen zu können“.

Die jetzt gebräuchlichen Reductions-Methoden sind wesentlich verschieden, je nachdem die Einrenkung mit gestreckter oder gebeugter Haltung der Extremität vorgenommen wird.

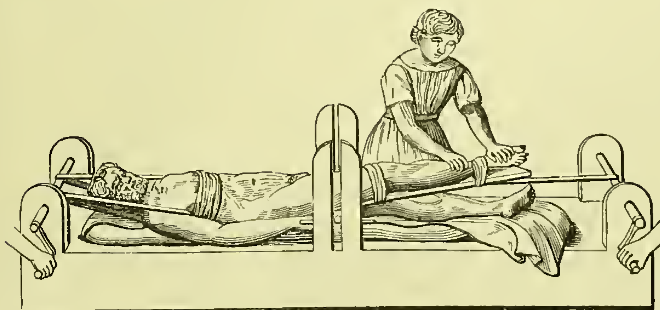
A. Einrenkung mit gestreckter Haltung. Um zunächst den Oberschenkelkopf beweglich zu machen, verfährt man verschieden, je nach der Richtung der Luxation. Steht der Schenkelkopf hinter der Pfanne, so muss man den Schenkel in seiner fehlerhaften Richtung, d. h. von Oben und Aussen nach Unten und Innen ziehen, so dass er die gesunde Extremität kreuzt und sein Knie über das Knie der andern Seite hinweggeht. Ist dieser Zug in der Richtung der Längenachse des Schenkels so weit gediehen, dass der Kopf in die Höhe der Pfanne gelangt zu sein scheint, so folgt als zweite Bewegung eine Drehung nach Aussen. Dasselbe Verfahren, nur in umgekehrter Richtung ausgeführt, gilt für die Reduction der Luxation nach Vorn. Man zieht Anfangs an dem Gliede in abducirter Stellung (in welche es durch die Luxation versetzt ist); sobald der Schenkelkopf flott gemacht und in die Nähe der Pfanne gebracht ist, führt man die Extremität gegen die gesunde, d. h. in die Adduction, unter gleichzeitiger Rotation nach Innen.

Nach Boyer's Vorschrift verfährt man bei der Extension mit gestreckter Haltung des Beins in folgender Weise. Der Kranke wird auf einen, mit einer Matratze be-

deckten Tisch gelegt; am Kopf-Ende befindet sich ein, in einem Pfosten oder in der Wand eingeschraubter oder eingemauerter eiserner Ring zur Befestigung der beiden Enden des als Longuette zusammengelegten Betttuchs, dessen Mittelstück auf den obern innern Theil des Schenkels der gesunden Seite gelegt wird, während seine Enden vor und hinter dem Thorax nach Oben laufen. Zur Vermeidung eines zu starken Druckes wird die Weiche da, wo die Longuette anliegt, mit Watte ausgestopft. Damit aber die Contraextension wirksam sein könne, muss man verhindern, dass das Becken sich verschiebe, zu welchem Zwecke eine zweite Longuette mit ihrer Mitte zwischen dem Darmbeinstachel und dem Trochanter der luxirten Seite und mit ihren Enden um den Körper herum nach der anderen (gesunden) Seite etwas oberhalb des Darmbeinstachels geführt wird. Die Enden derselben werden Gehülfen übergehen, um sie unverrückt fest zu halten. Die Extensions-Schlingen werden über dem Knie oder über dem Fussgelenk befestigt, an ihren nach Vorn geführten Enden ziehen die Gehülfen. Die Zahl der letzteren muss mit der zu überwindenden Gewalt in Verhältniss stehen; man hat zur Extension bis zu sechs Gehülfen angewendet und würde ebenso viele für die Contraextension brauchen, wenn man dieselbe nicht durch Festbinden bewirkte. Der Chirurg steht auf der luxirten Seite, um den ausgewichenen Kopf gegen die Pfanne, je nach der Richtung der Luxation dirigiren zu können. Den Gehülfen müssen vorher die beiden von ihnen zu bewirkenden Bewegungen erklärt werden, nämlich: dass sie 1) das kranke Glied in der abnormen Richtung, in welcher es sich befindet, anziehen, und 2) durch eine Rotations-Bewegung dasselbe in seine natürliche Lage zurückbringen sollen. Die Thätigkeit des Chirurgen beschränkt sich auf den zweiten Act, welchen er zu leiten und selbst durch energisches Eingreifen zu vollenden hat.

In neuerer Zeit ist vielfach darüber gestritten, ob es zweckmässiger sei, die Extensions-Schlingen über den Knöcheln oder über dem Kniegelenk anzubringen; Letzteres ist vortheilhaft, wenn man den Unterschenkel als Hebelarm für die Rotation benutzen will. Hippokrates hat diesen Streit bereits zu schlichten versucht, indem er vorschlug, die Schlingen über dem Fusse und über dem Knie anzulegen, wie Fig. 121

Fig. 121.



zeigt. Auch hinsichtlich der Contra-Extension ist Hippokrates schon Desault und Roux zuvorgekommen, durch seinen Vorschlag, zum Behuf der Contra-Extension einen langen, doppelt zusammengelegten, starken aber weichen Riemen um das Perineum, hinten am Rückgrat hinauf und Vorn über das Schlüsselbein zu führen, einen zweiten Gurt aber um die Brust, unterhalb der Achselhöhle anzulegen (Fig. 121), um nicht eine Stelle allzu sehr durch Druck zu belasten.

Bei der Luxation nach Hinten (Oben und Aussen) müssen die Gehülfen nach Innen, in einer den anderen Schenkel kreuzenden Richtungslinie, wie sie z. B. das luxirte Femur Fig. 113 u. 114 (p. 820) angiebt, ziehen, und zwar in langsamen, allmälig verstärkten, aber anhaltenden Zügen. Merkt der Chirurg, dass der Schenkelkopf in der Nähe der Pfanne sich befindet, so umfasst er das Knie, als wollte er es in seine Aschselhöhle drücken und wendet den Schenkel stark nach Aussen. Dieser Bewegung geben die Gehülfen nach, gleichzeitig aber bringen sie den unteren Theil des Fusses tiefer als die horizontale Ebene ist, auf welcher der Kranke liegt, und der Chirurg drängt mit seiner freien Hand den Schenkelkopf vorwärts. Die Gehülfen muss man anweisen, die Abductions-Bewegung nicht zu stark zu machen und namentlich den Unterschenkel nicht zu heben, weil sie dadurch den Schenkelkopf leicht bis zur Incisura ischiadica hinabtreiben könnten. Eine solche Form-Verwandlung der Luxation (vgl. pag. 840) ist, nach A. Cooper, nicht selten unreponirbar. Eben so wenig darf die schräge Richtung nach Innen übertrieben werden. Cooper bestimmt als Norm für dieselbe eine schräge Kreuzung des andern Knies. Befürchtet man das Herabgleiten des Schenkelkopfes zur Incisura ischiadica, so kann man den Coaptations-Riemen Cooper's — die sogen. Wattmann'sche Schlinge — in Anwendung ziehen. Zu diesem Zwecke steigt ein Gehülfe auf das Bett des Kranken und bückt sich bis zu dem luxirten Schenkel herab; dann wird die Mitte eines als Binde zusammengelegten Tuches auf den oberen Theil der hinteren Fläche des luxirten Schenkels gelegt und die beiden Enden um den Nacken des Gehülfen geschlungen. Letzterer muss nun in dem Maasse, wie die Extension vorschreitet, allmälig seinen Nacken erheben und so das obere Ende des Oberschenkels in die Höhe ziehen. Tritt der gefürchtete Uebelstand aber ein, so ist dies kein Grund, von den Repositionsversuchen abzustehen; man müsste nur suchen, den Schenkelkopf erst zur Fossa iliaca externa wieder hinauf zu bringen, um ihn von da unter den bereits angegebenen Vorsichtsmaassregeln in die Pfanne zu führen. Das Hinaufbringen des Kopfes, oder vielmehr die Reduction der Luxation nach Hinten und Unten erfordert im Wesentlichen dieselbe Repositionsmethode, wie die vorhin beschriebene, nur muss man, da der Schenkelkopf gegen den hinter der Pfanne liegenden Vorsprung aufsteigen soll, das untere Ende des Schenkels während der Abduction und Rotation stark nach Hinten drängen. „Auch hierbei", lehrt Cooper, „kann der Coaptations-Riemen von Nutzen sein, indem er den Schenkelkopf nach Vorn zieht und ihn in die Pfanne hineingleiten oder sich hinein wälzen lässt."

Zur Reposition der Luxatio infrapubica bedarf es einer geringeren Extension, wogegen, sobald der Kopf gelöst ist, der Coaptations-Riemen eine grössere Wirksamkeit entfalten muss. Denn während die Gehülfen, nachdem sie von Innen nach Aussen gezogen haben, die Rotation ausführen, muss der Chirurg mit dem Coaptations-Riemen oder mit seiner Hand den Schenkelkopf zur Pfanne führen.

Um die Luxatio suprapubica in gestreckter Stellung zu reponiren, empfiehlt man, den Schenkel nach Hinten zu ziehen, um so den Gelenkkopf direct in die Pfanne hinab zu führen. Roser räth den Zug nach Hinten bis zur Hyperextension zu steigern und dann nach Innen zu rotiren.

W. Busch[1]) empfiehlt mit Recht bei allen Verrenkungen nach Vorn die Hyperextension dadurch zu unterstützen, dass man den Fuss des gestreckten Beins von einem Gehülfen gegen den gesunden Fuss hin anziehen lässt. Dabei rückt der Schenkelkopf nothwendig nach Aussen, und diese Wirkung wird mächtig verstärkt, wenn man den Coaptations-Riemen anwendet, welcher dann als Hypomochlion für die am Fuss ausgeführte Hebelbewegung dient.

Den sogenannten „Paletta'schen Handgriff" zur Einrenkuug der Luxatio suprapubica beschreibt Paletta selbst (Exercitat. pathologicae, Mediolani, 1820, pag. 72) in folgender Weise: „Firmata pelvi pedem a ministro intendi jussi, dum ego extremo femore circa condylos apprehenso auctisque extensionibus in interiorem partem genu compuli, et mox auditus est sonus, qui a restituto osse excitabatur." Also: Rotation nach Innen während kräftiger Extension des gestreckten Gliedes. — Vgl. Zeis, in d. Deutsch. Klinik, 1857, No. 18.

B. Die Einrenkung mit gebeugter Haltung ist bereits von Hippokrates angedeutet (vgl. pag. 834). In neuerer Zeit lehrte Pouteau: „Man achte darauf, dass der luxirte Schenkel während des Actes der Extension und Contra-Extension rechtwinklig gegen den Körper gebeugt sei, und dass er, sobald die Extension hinlänglich zu sein scheint, von Innen nach Aussen rotirt werde, da diese Stellung des Schenkels die Muskeln, welche der Extension am meisten Widerstand entgegensetzen, möglichst erschlafft und so dem Kranken lebhafte Schmerzen erspart, den Gelenkkopf aber auch in die günstigste Stellung bringt, um während der Extension in die Pfanne zurückzugehen, so dass bei gedachter Erschlaffung der Schenkelmuskeln eine geringe Extension für die Reposition ausreichend ist[2])."

[1]) Beiträge z. Lehre v. d. Luxationen, Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. IV.

[2]) Oeuvres posthumes de Pouteau. Paris 1783, Tom. II. pag. 226. — Es handelt sich bei der hier in Rede stehenden Luxatio iliaca um die Erschlaffung nicht blos der Mm. ileopsoas und rectus, sondern auch des Ligamentum superius (Bertini), welches durch Chloroform nicht im Geringsten, wohl aber durch die Beugung erschlafft wird.

Von Laugier (Dictionnaire de médecine en 30 vol. Art. Hanche) wird die Reposition mit gebeugter Haltung in folgender Weise beschrieben. Ein Gehülfe fixirt das Becken des Kranken, indem er, über ihn gebeugt, ihm die Hände auf die vorderen oberen Darmbeinstachel setzt; ein zweiter an die gesunde Seite gestellter Gehülfe verstärkt die schon vorhandene Flexion des Schenkels und extendirt an demselben, indem er einen seiner Vorderarme als Hypomochlion unter die Wade stemmt und mit der anderen Hand auf den unteren Theil des im Kniegelenk gleichfalls gebeugten Unterschenkels drückt. Der Operateur, auf der luxirten Seite, fasst den Trochanter mit der vollen rechten Faust.

Fischer (in Cöln) hat, statt der bis dahin nur bis zum rechten Winkel gesteigerten Beugung des Oberschenkels die spitzwinklige Beugung desselben eingeführt[1]). In der That vermag ein kräftiger Wundarzt allein, selbst bei Erwachsenen, sicher aber bei Kindern, sobald Ober- und Unterschenkel vollständig gebeugt sind, durch Zug am Oberschenkel und gleich darauf folgende Rotation nach Aussen (bei Verrenkungen nach Aussen) oder nach Innen (bei Verrenkungen nach Innen) die Reduction zu bewirken. Um die Rotation mit gehöriger Kraft ausführen zu können, bedient man sich des Unterschenkels als Hebelarm, eben so wie bei Verrenkungen des Oberarms der Vorderarm diese Rolle zu spielen hat. Man fasst also das gebeugte Bein mit der einen Hand in der Kniekehle, mit der anderen am Fuss, wodurch man alle erforderlichen Bewegungen zu beherrschen im Stande ist. Nöthigen Falls extendirt ein Gehülfe an dem flectirten Oberschenkel; die Rotation aber, der wichtigste Act, bleibt in den Händen des Wundarztes. Jedenfalls muss hierbei das Becken in derselben Weise, wie bei der Extensionsmethode (pag. 834 u. f.), sicher fixirt werden. Es ist bequemer, den Kranken nicht auf einem Tisch oder einem Bett, sondern auf einer festen Matratze am Boden liegen zu lassen.

Middeldorpf hat dies Verfahren dahin abgeändert, dass er auf die spitzwinklige Beugung zunächst eine starke Abduction und dann erst die Rotation folgen lässt.

Kompf (De violentis femoris luxationibus. Dissert. inaug., Vratislaviae 1860) beschreibt Middeldorpf's „Methodus mochlica“ in folgender Weise. Der Kranke liegt auf einem mit einer Matratze bedeckten Tisch; ein Gehülfe fixirt das Becken, indem er mit beiden Händen auf die Spinae ant. sup. ossium ilei drückt. Besteht eine Luxation nach Hinten, so fasst man die luxirte Extremität mit einer Hand oberhalb der Knöchel, mit der andern oberhalb des Knies und beugt den Unterschenkel gegen den Oberschenkel. Sodann beugt man den Oberschenkel gegen das Becken allmälig so stark, dass die vordere Fläche des Oberschenkels den Bauch berührt. Nun wird der Oberschenkel so weit abducirt, dass er neben den Rumpf auf der

[1]) Zeitschr. v. Verein für Heilkunde in Preussen 1854, No. 43. — Reid in New-York scheint diese Methode gleichfalls selbstständig, aber später erfunden zu haben. Vgl. mein Referat in Canstatt's Jahresbericht pro 1856, Bd. IV. pag. 84 u. f.

Matratze zu liegen kommt; hierauf wird das Knie nach Aussen rotirt uud, während es beständig die Matratze berührt und im stumpfen Winkel gebeugt ist, im Bogen nach abwärts geführt; endlich wird der Unterschenkel gestreckt und gleichzeitig der Oberschenkel nach Aussen rotirt, wobei der Schenkelkopf mit Geräusch in die Pfanne zurückgleitet. Besteht eine Luxation nach Vorn (infra- oder supra-pubica), so wird dasselbe Verfahren eingeschlagen; nur wird der Oberschenkel, statt nach Aussen, nach Innen rotirt. — Auch bei veralteten Luxationen hat sich dieses Verfahren bewährt.

Eigenthümlich ist das, namentlich für Luxatio ischiadica, von Pitha (l. c. p. 169) empfohlene Verfahren von Collin, den Kranken mit dem Bauch auf eine schmale hohe Bank zu legen, so dass die Beine „reitend" herabhängen, und nöthigen Falls an das verrenkte Bein noch ein Gewicht zu binden. Es erinnert etwas an die alte Methode „mit der Leiter", Fig. 120, pag. 834.

W. Busch[1]) empfiehlt, auf Grund von Experimenten an Leichen und Erfahrungen an Lebenden, bei der Luxation nach Hinten die Beugung mit Adduction und Auswärtsrollung zu combiniren, wie dies in ähnlicher Weise bereits von Desprès geschehen war, und in manchen Fällen gewiss mit Vortheil geschehen kann.

Ausser den schon von Pouteau aufgeführten Vorzügen der Beugung ist besonders zu erwägen, dass sie das Hinübertreten des Gelenkkopfes über den Pfannenrand dadurch befördert, dass bei derselben der Trochanter sich an den oberen Rand der Pfanne anstemmt und der Schenkelkopf selbst daher durch Hebelwirkung von dem unteren Pfannenrande desto mehr abgehoben werden muss, je stärker die Beugung ist, im unteren Umfange der Gelenkkapsel aber desto leichter in dieselbe zurückgleiten kann, als sie in den meisten Fällen gerade dort zerrissen oder abgerissen ist.

**Wahl der Einrenkungs-Methode.** Wenn auch fast alle neueren Erfahrungen zu Gunsten der spitzwinkligen Beugung sprechen, so kann es, nach unseren jetzigen Kenntnissen von dem verschiedenen Sitze des Kapselrisses und von dessen Bedeutung für die Reduction, doch nicht zulässig erscheinen, die Flexionsmethode für alle Fälle zu empfehlen. Wir werden vielmehr dahin trachten müssen, dass der Schenkelkopf jedes Mal in eine dem Kapselriss möglichst vollkommen entsprechende Stellung gebracht werde. Diese wird nun freilich für die Mehrzahl der Fälle von Luxation nach Hinten und somit überhaupt für die Mehrzahl der Schenkelverrenkungen die Beugung sein, da die Luxation nach Hinten meist aus einem am unteren Umfange der Kapsel befindlichen Längsriss hervorgeht. Wäre sie aber aus einem Querriss im hinteren Umfange dicht am Pfannenrande entstanden (was, wie wir sahen, sehr selten ist), so würde durch Beugung der Gelenkkopf nach Unten verschoben

[1]) Beitr. zur Lehre von den Luxationen. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. IV.

und von der Stelle des Kapselrisses entfernt werden, während Rotation nach Aussen, unter Umständen combinirt mit Ab- oder auch Adduction ihn in die Kapsel zurückführt[1]). Die Flexionsmethode passt anderer Seits für diejenigen Fälle von Luxation nach Vorn, welche aus einem Riss im unteren Umfange der Kapsel hervorgetreten sind (vgl. pag. 827). Die übrigen Verrenkungen nach Vorn (pag. 827, 2. a. und c.) werden theils durch leichte Hebelbewegungen und Rotation nach Innen, theils aber, — besonders bei Verschiebung auf das Darmbein (vgl. pag. 823) — bald durch Hyperextension und Rotation nach Innen (Roser), bald durch Hyperextension und Adduction (Busch), bald durch Flexion und Abduction (Gellé) leichter reducirt. Bei der Luxation nach Vorn und Oben kann überdies, namentlich wenn der Gelenkkopf weit in die Hüftbeingrube eingetrieben ist, directer Druck auf denselben von grosser Bedeutung sein, um ihn hinabzuschieben (Maas). Die Luxation nach Oben wird voraussichtlich durch allmälige Beugung des Oberschenkels bis über den rechten Winkel hinaus mit nachfolgender gerader Streckung des Beins am Besten reducirt (Pitha). Bei der Luxation nach Unten kommt es darauf an, ob der Schenkelkopf an der vorderen oder an der hinteren Seite des absteigenden Sitzbein-Astes hinabgeglitten ist. Leider lässt sich dies nur aus der Entstehungsweise (Hyperextension im ersten, Hyperflexion im zweiten Falle) erschliessen. Dieselbe Art der Bewegung, welche zur Luxation führte, muss bei der Reduction gemacht werden, wobei im ersten Falle zunächst eine Luxatio obturatoria, im zweiten eine Lux. ischiadica entsteht, welche man dann in der oben erläuterten Weise reducirt. Dies gelingt aber nicht, wenn man die Richtung verfehlt, z. B. eine Verrenkung nach Unten, welche durch Hyperextension entstanden war, in eine Lux. ischiadica umwandelt. Für zweifelhafte Fälle empfiehlt Pitha die „merotropische Methode“ von Colombat, d. h. das Herumführen des rechtwinklig gebeugten Schenkelbeins im Kreise, wobei der Gelenkkopf auf die richtige Stelle (oder sofort in die Pfanne) von selbst hinübergleiten soll.

Dass eine Form der Schenkelverrenkung während der Reductionsversuche in die andere übergeht, ist schon früher (namentlich auch von A. Cooper, vgl. pag. 836) beobachtet worden. Jedoch scheint bei Anwendung der Flexionsmethode diese Möglichkeit besonders nahe zu liegen. So beobachtete Middeldorpf (vgl. pag. 838), dass bei einer 59jährigen Frau die Luxatio suprapubica (die einzige, die er in 10 Jahren unter 10 Schenkelverrenkungen sah) sich in eine L. obturatoria und dann in eine L. ischiadica verwandelte, welche schliesslich durch die Flexionsmethode leicht reponirt wurde. Den Uebergang einer L. obturatoria in eine L. ischia-

[1]) In Betreff der voraussichtlich nicht reducirbaren Fälle vgl. pag. 828.

dica hat Rigaud (Clinique chirurgicale de Strasburg, 1858), denjenigen einer Luxatio iliaca in die L. obturatoria haben Guttenberg (Aerztl. Mitth. aus Baden, 1865, No. 15) und ich selbst (in Gitschin an einem sächsischen Reiter bei einer seit 6 Wochen bestehenden Verrenkung) beobachtet. Guttenberg erzielte die Einrenkung „durch Flexion, starke Adduction nebst Hebelwirkung und Einwärtsdrehung, während ein Gehülfe an Garnsträngen den Oberschenkel aufwärts zog". Mir gelang die Reduction, nach wiederholten Versuchen, bei denen beide Formen der Verrenkung mit einander abwechselten, durch kräftiges Emporheben des flectirten Schenkels. — Neuerdings habe ich auch den Uebergang einer Luxatio suprapubica in eine obturatoria beobachtet.

Für die Nachbehandlung genügt meist ruhige Lage, in welcher der Verletzte 2—3 Wochen (nöthigen Falls mit zusammengebundenen Beinen) verbleibt; in schlimmeren Fällen, namentlich aber bei Complication mit Bruch des Pfannenrandes, wird ein Gypsverband angelegt, wie bei Fractura colli femoris.

**Reposition veralteter Luxationen.** Wie bei allen Verrenkungen grösserer Gliedmaassen, hat man auch bei dieser die Frage erhoben, bis zu welchem Zeitpunkte die Reduction noch versucht werden dürfe. Die grossen Schwierigkeiten einer Beantwortung liegen auf der Hand, wenn man bedenkt, dass die Unmöglichkeit der Reduction nicht blos von den neuen Verbindungen abhängt, in welche der Schenkelkopf eingetreten ist, sondern auch von den Veränderungen, welche inzwischen das Kapselband und die Pfanne erlitten haben. Sucht man nach Thatsachen, so findet man Repositionen nach zwei Jahren eben so gut, wie nach zwei Wochen, und doch dürfte man schwerlich daraus folgern, dass zu allen zwischen diesen beiden Extremen liegenden Zeitpunkten Repositionsversuche gemacht werden sollten und nicht über dieselben hinaus; denn es giebt Fälle, wo nach sechs Monaten Repositionsversuche schon gefährlich sind[1]), während A. Cooper noch nach fünf Jahren (bei einer Verrenkung nach Oben und Aussen) eine Reposition mit glücklichem Erfolge gemacht hat. Wenn genaue Untersuchung (in der Chloroformnarkose) ergiebt, dass der Schenkelkopf durch starre Verwachsungen befestigt und die Pfanne schon im Obliterations-Processe begriffen ist, oder wenn der Kranke kränklich oder doch schwach erscheint, so ist jeder Reductionsversuch verwerflich. Ist dagegen sowohl bei Bewegungen des Schenkels, als auch bei directer Einwirkung auf den Schenkelkopf Beweglichkeit des letzteren deutlich erkennbar, oder gestattet seine Lage wenigstens, diese Be-

[1]) In einem von Zeis (Beobachtungen, Heft I. 1852) beschriebenen Falle von veralteter Luxatio suprapubica erfolgte der Tod plötzlich während des Reductionsversuches. Vgl. Roser „zur Revision der Verrenkungslehre", Wunderlich's Archiv, 1857, und Zeis „über den Paletta'schen Handgriff etc.", Deutsche Klinik, 1857. No. 18.

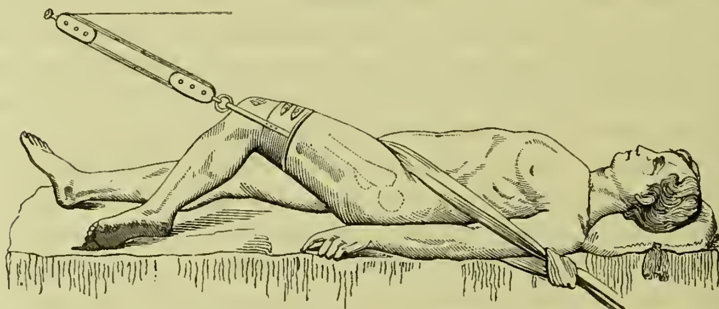
weglichkeit durch ungefährliche Incisionen zu ermöglichen, kann man deutlich erkennen, dass die Pfanne leer ist, und erscheint der Gesundheitszustand im Uebrigen günstig, so sind Repositionsversuche zulässig.

In manchen Fällen kann und muss man sich begnügen, die Form der Luxation in eine weniger beschwerliche und schmerzhafte umzuwandeln, z. B. die Luxatio suprapubica in eine Luxatio infrapubica. — Selten, und nur wenn die veraltete Verrenkung besondere Beschwerden (z. B. durch Druck auf den N. ischiadicus) bedingt oder besonders hinderlich ist, wird es sich empfehlen, die Resection oder die Durchsägung des Schenkelhalses vorzunehmen. Vgl. Bd. IV.

Man beginne auch bei veralteten Schenkel-Luxationen stets mit den, dem wahrscheinlichen Sitze des Kapselrisses entsprechenden Methoden. Sorgfältig überlegte, der Individualität des Falles genau angepasste und oft wiederholte Reductionsversuche leisten viel mehr, als eine plötzlich entwickelte grosse Gewalt. — Mit grösserer Genauigkeit als in frischen Fällen hat man nach der Reduction einer veralteten Schenkelverrenkung für die Retention zu sorgen.

Zur Erläuterung der Anwendung des, nach den vorstehenden Bemerkungen, auf die seltensten Fälle zu beschränkenden Flaschenzuges diene die Beschreibung von A. Cooper (On dislocations and fractures in the vicinity of the joints, pag. 39), welche sich auf die Luxation nach Hinten bezieht (Fig. 122).

Fig. 122.



„Der Kranke wird auf einen festen Tisch gelagert und zur Contra-Extension ein starker gefütterter Riemen so um die Hüfte gelegt, dass er den luxirten Schenkel umfasst und einer Seits auf das Perineum, anderer Seits auf den Kamm des Darmbeins drückt; die Enden desselben werden in der Richtung des luxirten Schenkels sicher befestigt. Eine angefeuchtete Leinwandbinde wird um den Schenkel über dem Knie angelegt und darüber ein Kniegurt, an welchem zwei Lederriemen unter rechtem Winkel befestigt sind. Das Knie wird ein wenig, jedoch (nach Cooper) nicht rechtwinklig gebeugt und etwas vor das andere Bein gezogen. Dann wird der Flaschenzug einer Seits an den beiden Riemen des Kniegurts, anderer Seits an dem gegenüber in der Wand befestigten eisernen Ringe eingefügt. Während nun der Kranke so gelagert ist, dass Extension und Contra-Extension in der Richtung einer der Achse des luxirten

Gliedes entsprechenden Linie gemacht werden, zieht der Chirurg den Flaschenzug an, um den ganzen Apparat zu spannen. Sobald der Kranke über sehr heftige Schmerzen klagt (wovon bei Betäubten keine Rede sein kann), lässt man mit der Extension nach, fährt jedoch alsbald wieder fort, bis allmälig die Muskeln nachgeben und der Schenkelkopf in die Nähe der Pfanne kommt. Steht er auf dem Rande der Pfanne, so übergiebt der Chirurg den Flaschenzug einem Gehülfen zur Fortsetzung der Extension, während er selbst den Schenkel nach Innen rotirt, wodurch der Schenkelkopf gewöhnlich in die Pfanne einspringt." — Hiernach lassen sich die für andere Repositionsmethoden erforderlichen Modificationen leicht ermessen.

## 2. Verrenkungen der Kniescheibe. Luxationes patellae.

Luxationen der Kniescheibe wurden früher für äusserst selten gehalten, da so erfahrene Männer wie Boyer und Cooper nur einen, Dupuytren nur drei Fälle beobachtet hatten. Malgaigne hat mit vieler Mühe ein halbes Hundert zuverlässiger Beobachtungen sammeln können. Jetzt können wir die Zahl mindestens verdreifachen [1]).

Die Neigung der Kniescheibe zur Verrenkung ist wegen ihres innigen Zusammenhanges mit der, sie rings umfassenden Gelenkkapsel und mit dem an ihr inserirten Quadriceps sehr gering, aber verschieden gross, je nachdem das Bein gebeugt oder gestreckt ist. Im ersten Falle bildet die Kniescheibe, in der Fossa intercondylica ruhend, nur einen geringen Vorsprung, während sie am gestreckten Bein, auf den Condylen liegend, stark hervortritt; im ersten Falle liegt sie fest, im zweiten ist sie nach den Seiten beweglich. Jedenfalls ragt der innere Rand der Kniescheibe stärker hervor, theils weil er selbst dicker ist, als der äussere, theils weil der entsprechende Rand des Condylus internus weniger vorspringt, als der äussere. Ein von Innen nach Aussen wirkender Stoss findet daher mehr Widerstand an der Patella. Aus diesen Verhältnissen erklärt es sich: 1) dass die Verrenkung der Kniescheibe am gestreckten Schenkel leichter erfolgt, und 2) dass die Luxation nach Aussen bei Weitem häufiger ist, als die nach Innen (40 : 6, Malgaigne).

**Aetiologie, Mechanismus, Arten.** Die Luxation nach Aussen entsteht gewöhnlich, wenn bei schneller Bewegung zu Fuss oder zu Pferde das Knie heftig gegen einen harten eckigen Körper stösst. Dieser Stoss wirft die Kniescheibe, wenn er ihren inneren Rand trifft, nach Aussen und dreht sie ein wenig, so dass der innere Rand sich nach Hinten, der äussere nach Vorn wendet und die vordere Fläche mehr nach Innen, die hintere überknorpelte Fläche mehr nach Aussen sieht. Von den beiden, durch einen von der Basis zur Spitze laufenden Vorsprung gegeneinander abgegrenzten Hälften der hinteren

[1]) Vgl. Streubel's Referat in Schmidt's Jahrbüchern, 1862. Bd. 115. pag. 60.

Fläche der Kniescheibe berührt die innere noch die Gelenkfläche des Condylus externus, die äussere überragt ihn und kann durch die Haut hindurch gefühlt werden. Die Verrenkung nach Aussen kann auch durch Muskelzug entstehen. Dafür besteht in gewissem Grade eine physiologische Prädisposition, da die Sehne des Quadriceps und ihre Fortsetzung, das Ligamentum patellae, in einem nach Aussen offenen, stumpfen Winkel zusammenstossen. In den Fällen jedoch, in denen die Verrenkung durch Muskelzug entstand, hat immer zugleich eine das Kniegelenk seitlich umbiegende Gewalt eingewirkt, welche voraussetzen lässt, dass jener Winkel im Moment der Verrenkung vorübergehend vergrössert war [1]). Die Luxation nach Innen wird nur durch eine auf den äusseren Rand der Kniescheibe wirkende Gewalt hervorgerufen, welche derselben eine der vorigen entgegengesetzte Abweichung ertheilt; ihr äusserer Rand steht in der Fossa intercondylica, der innere überragt den entsprechenden Condylus, ihre vordere Fläche ist nach Aussen, die überknorpelte, hintere Fläche nach Innen gewendet. — Man nennt diese Luxationen unvollkommene; jedoch können selbst diese nur bei starker Zerrung und theilweiser Zerreissung oder bei sehr grosser Schlaffheit der Kniegelenk-Kapsel, welche sich rings herum an den Rand der Kniescheibe inscrirt, Statt finden. — Aber es kommt eine noch bedeutendere Drehung der Kniescheibe vor, so dass sie bei halber Achsendrehung, ohne ihre Stelle zu verlassen (*de champ*), sich auf die hohe Kante stellt; in diesem Falle tritt der eine Rand ganz nach Vorn, der andere nach Hinten, und die beiden Flächen wenden sich, die eine nach Aussen, die andere nach Innen. Man hat diese Drehverrenkung mit Unrecht geleugnet; Payen hat sogar 19 Fälle der Art gesammelt [2]). Allerdings bestand aber fast immer ein hoher Grad von Erschlaffung der fibrösen Gelenkbänder [3]). Letztere, so wie eine Abflachung der vorspringenden Ränder der Condylen prädisponiren zu Luxationen der Kniescheibe überhaupt ganz besonders. Die Einwärtsstellung der Condylen des Femur und der Tibia (Genu valgum) be-

[1]) So z. B. in den Fällen von Foucart und von Grasnick, über welche Streubel l. c. berichtet.

[2]) Vgl. Canstatt's Jahresbericht pro 1856, Bd. IV, pag. 87 u. f., ferner pro 1862, Bd. IV. pag. 343.

[3]) So heisst es in der Gazette médicale, 1831, pag. 206, die Patientin habe durch Umdrehen im Bette sich eine vollkommene Verrenkung der Kniescheibe zugezogen. Eine solche Dislocation nach solcher Ursache setzt ein abnormes Verhalten sowohl der Knochen als auch der Bänder des Kniegelenks nothwendig voraus. — In allen, zu meiner Kenntniss gekommenen Fällen hatten Genu valgum oder schlaffe Gelenkbänder oder Hydrops des Gelenks schon vor der Luxation bestanden.

günstigt die Luxation nach Aussen; je mehr beide Knochen in einem, nach Aussen offenen, stumpfen Winkel zu einander stehen, desto mehr muss die Kniescheibe, wenn sie gerade nach Oben gezogen wird, aus der schiefgestellten Gelenk-Rinne, in welcher sie eigentlich auf- und absteigen soll, sich nach Aussen entfernen [1]). — Bei solchem Verhalten der Bänder und Knochen sind die vollkommenen Verrenkungen der Kniescheibe, d. h. diejenigen, bei denen ihre überknorpelte Fläche auf der Tuberositas eines der Condylen des Oberschenkels steht, auch ohne grosse Zerreissungen begreiflich. — Endlich kann, als eine weitere Steigerung der *Luxation de champ*, auch eine Luxation der Kniescheibe mit vollkommener Achsendrehung derselben (*par renversement*) zu Stande kommen, so dass ihre vordere Fläche nach Hinten und die hintere nach Vorn gerichtet ist, — freilich nur bei besonders starker Entwickelung der eben aufgeführten prädisponirenden Momente [2]).

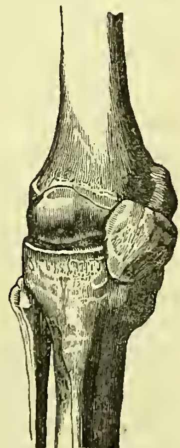
Die sogen. Luxationen nach Oben und nach Unten sind nur Symptome der Zerreissung des Ligamentum patellae oder des Tendo extensorius communis. Jedoch kann, wie Pitha (l. c. pag. 266) erzählt, auch ohne Zerreissung des Tendo extensorius eine Luxation der Kniescheibe nach Unten erfolgen, wenn bei Zerreissung der vorderen Kapselwand der Condylus extern. femoris sammt dem äusseren Meniscus über der Kniescheibe hervortreten und dieselbe abwärts drängen. Dabei wird die Zerreissung mindestens eines Seitenbandes vorausgesetzt und die ganze Verletzung gehört mehr zur Luxatio genu, als zur Luxatio patellae.

**Symptome.** Die relativ häufigste Form, die unvollkommene Luxation nach Aussen, bietet folgende Symptome dar: Der äussere Rand der Kniescheibe und der innere Rand des Condylus internus springen hervor; zwischen beiden zeigt sich die, durch die leere Fossa intercondylica gebildete Vertiefung (Fig. 123); der nach Aussen abgewichene gespannte Tendo extensorius, sowie das Ligamentum patellae sind deutlich wahr-

Fig. 123.



Fig. 124.



[1]) Wir kommen auf das Genu valgum und seine Beziehung zur Luxatio patellae im IV. Bd. zurück. — Vgl. C. Hueter, l. c. II. 259 u. f. und 287.

[2]) Vgl. Streubel's Referat über die Fälle von Wraag und von Castara, in Schmidt's Jahrbüchern, 1856, Bd. 91, pag. 362, — E. Watson in Glasgow med. journal, 1870, Novbr.

nehmbar; das in Streckung befindliche Bein kann nicht gebeugt werden.

Die äusserst seltene Luxation nach Innen bietet dieselben Erscheinungen dar, nur in umgekehrter Richtung: der innere Rand der Kniescheibe und der Rand des Condylus externus bilden hier die Vorsprünge u. s. f. — Vgl. Fig. 124, pag. 845.

Ist die Patella auf die Kante gestellt, so fühlt man nicht nur einen ihrer Ränder viel deutlicher hervorragen, sondern die Ränder der beiden Condylen treten auch noch besonders stark hervor.

Ist die Kniescheibe völlig auf eine Seite gedrängt (complete Seiten-Verrenkung), so fühlt man ebenfalls die Ränder der Condylen und zwischen ihnen eine merkliche Vertiefung, in welche man die Weichtheile hineindrücken kann. Der spitze Vorsprung, welchen das Knie sonst bildet, liegt dann auf der Seite, wo die Kniescheibe sich jetzt befindet und wohin ihr die Sehne der Streckmuskeln und das Ligamentum patellae gefolgt sind.

Gewöhnlich wird angegeben, das Kniegelenk sei auch bei der vollständigen Verrenkung der Kniescheibe gestreckt. Dies ist, wie ich aus eigener Anschauung versichern kann, nicht für alle Fälle richtig. Auch ergiebt es sich bei genauer Betrachtung der anatomischen Verhältnisse gar nicht als nothwendig, dass die Extremität gestreckt stehen sollte, denn mit der Kniescheibe zugleich ist die Strecksehne an die äussere Seite des Condylus externus bei der Verrenkung nach Aussen, oder an die innere Seite des Condylus internus bei der Verrenkung nach Innen getreten; die Streckmuskeln wirken also nicht mehr in ihrer normalen Richtung und folglich auch nicht mehr vollständig als Strecker des Unterschenkels, so dass die Flexoren ein gewisses Uebergewicht erhalten. Vgl. Mittmann, De luxatione patellae, Gryphiae, 1850. In diesem Falle konnte die Beugung nur mit erheblicher Gewalt, und unter gleichzeitiger Reposition der Patella überwunden werden.

**Prognose.** Die unvollkommenen Luxationen der Kniescheibe sind günstiger als die vollkommenen, weil bei ersteren die Zerreissung des Kapselbandes meist fehlt. Luxationen durch äussere Gewalt sind, wegen der unvermeidlichen Quetschung, schlimmer, als solche durch Muskelzug, Recidive bei letzteren häufiger.

**Behandlung.** Zur Reposition ist vor Allem Erschlaffung des Tendo extensorius erforderlich; denn in den meisten Fällen liegt das Repositionshinderniss nur in seiner Spannung. Zu diesem Zweck wird (abgesehen von der für solche Fälle besonders werthvollen Chloroform-Betäubung) das völlig extendirte Bein von Gehülfen stark erhoben, um es zugleich im Hüftgelenk zu beugen; der Wundarzt aber sucht, durch Druck auf den vorspringenden Rand der Kniescheibe, dieselbe an ihre Stelle zu schieben. Lässt sich der Rand der Patella nicht fassen, so könnte man auch in der, von Malgaigne für die Daumenluxation vorgeschlagenen Weise einen Pfriem oder einen Doppelhaken (Duplay) in dieselbe einsetzen, um sie mit dessen Hülfe zu

bewegen. Bei der vollkommenen Luxation, bei welcher die Kniescheibe an der Seite eines Condylus steht, so wie bei den Drehverrenkungen kommt die Spannung der eingerissenen und gedrehten Kapsel als Repositionshinderniss hinzu. Im ersteren Falle muss man die Patella Anfangs von Hinten nach Vorn schieben und erst, wenn sie über den Condylus hinweg ist, gegen die Fossa intercondylica umwenden. Bei den Drehverrenkungen ist das Niederdrücken des prominirenden Patellar-Randes das einzig zweckmässige Verfahren. Auch ohne Gehülfen kann ein Chirurg die Reposition der Kniescheibe unternehmen, indem er den kranken Fuss auf seine Schulter legt und so die Hände frei behält, um in der angegebenen Weise auf die Kniescheibe direct einzuwirken. Sollte die Reposition auf andere Weise nicht gelingen, so darf man auch das Kniegelenk öffnen, wenn man nur streng antiseptisch verfährt.

In Betreff der Ausnahmsfälle, in denen die Einrenkung durch Flexion gelingt, vgl. pag. 846 und Southam, Brit. med. journ. 1872, Decbr.

### 3. Verrenkungen des Unterschenkels (der Tibia).

**Vorkommen. Arten.** Die Gelenkflächen, mit denen Femur und Tibia einander berühren, sind so gross und die Gelenkbänder so stark, dass man Verrenkungen zwischen ihnen für unmöglich halten sollte. Dennoch kommen sie vor und zwar nicht blos nach Vorn und Hinten, nach Innen und Aussen, sondern auch durch Drehung um die Längsachse. Die Verrenkungen nach Vorn und nach Hinten können sogar vollkommene sein, so dass die ganze, breite Gelenkfläche der Tibia ausser Berührung mit den Condylen des Femur tritt.

Velpeau (Archives de médecine, 2. Série, 1835) hat bereits 21 Beobachtungen vollkommener Verrenkungen gesammelt, darunter acht nach Hinten und dreizehn nach Vorn. Für die, noch von Velpeau geleugneten, completen Seitenluxationen finden sich bei Pitha (l. c. pag. 256 und 258 ff.) Beispiele aufgeführt. — Schüller (Dtsch. Ztschr. f. Chir. VI. p. 591 u. f.), sah neben completer Luxation der Tibia nach Vorn an derselben Frau eine incomplete Verrenkung der anderen Tibia, eine Verrenkung des Hüft- und eine des Schulter-Gelenks nebst einer schweren Schädel-Verletzung, welche die Trepanation erheischte, — mit glücklichem Ausgange.

**Aetiologie und Mechanismus.** Flexion oder Extension des Unterschenkels an sich, wenn sie auch auf den höchsten Grad getrieben werden, vermögen nicht diese Luxation zu erzeugen; vielmehr bedarf es hierzu einer bedeutenden äusseren Gewalt. Ein heftiger Stoss oder Schlag, welcher, während die eine Hälfte der unteren Extremität fixirt ist, auf die andere einwirkt[1]), ein Sprung oder Fall von be-

[1]) In der Lamotte'schen Beobachtung handelte es sich um einen Mann, welcher verschüttet wurde. Seine Beine waren auseinandergespreizt, „und da die Stelle,

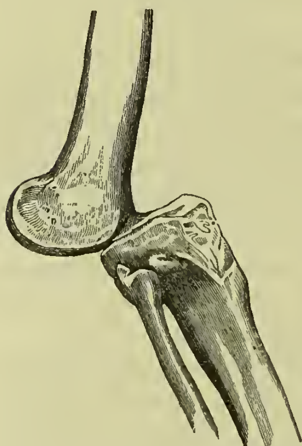
deutender Höhe (namentlich mit dicht aneinandergezogenen oder stark gespreizten Beinen), Dorsalflexion im Kniegelenk, oder zwei einander entgegenwirkende Kräfte, welche auf Ober- und Unterschenkel zugleich wirken[1]), waren die gewöhnliche Veranlassung.

Ueber die, bei destructiver Kniegelenks-Entzündung überaus häufigen „Spontan-Luxationen“ vgl. „Krankheiten des Knies“ im IV. Band.

**Symptome.** Bei vollkommenen Luxationen des Unterschenkels ist die Extremität verkürzt — bis zu 12 Centimeter. Die Richtung des Unterschenkels ist weniger abweichend, als man glauben sollte; er ist meist steif und unbeweglich, oft jedoch auch abnorm beweglich, je nach der Ausdehnung, in welcher die Kapsel zerrissen ist. Die Deformität des Knies ist sehr auffallend, in einer nach der Art der Verrenkung verschiedenen Weise.

1. Luxation nach Vorn[2]). Der Kopf der Tibia springt bedeutend hervor; über ihm sitzt die etwas zur Seite geschobene, ihre subcutane Fläche nach Oben richtende Kniescheibe; das Ligamentum patellae ist über den vorderen Rand des Tibia-Kopfes hin gespannt. An dem vorderen unteren Ende des Oberschenkels findet sich eine bedeutende Vertiefung, welche durch den Musc. quadriceps verdeckt wird. Die Condylen des Femur stehen „wie in die Wade hinabgedrückt“, treten nach Hinten hervor, spannen die Haut auf's Aeusserste und comprimiren die Gefässe und Nerven der Kniekehle. Zuweilen kann man die Pulsation der nach Hinten ver-

Fig. 125[3]).



auf welcher der linke Oberschenkel lag, höher war, als die unter dem Unterschenkel, so wurde dieser luxirt“. (Chirurgie de Lamotte, II. pag. 643 u. 644.)

[1]) In dieser Weise wurde z. B. die von Boyer beobachtete Luxation hervorgerufen. Der davon betroffene Mann drehte das Rad eines Krahnes, und zwar, indem er abwechselnd mit den Füssen auf die Speichen trat, mit welchen dasselbe versehen war. Indem der rechte Fuss ausglitt, blieb der Unterschenkel zwischen zwei Speichen eingeklemmt hängen und wurde durch die nun rückgängige Bewegung des Rades nach Innen getrieben, während das Gewicht des Körpers den Oberschenkel nach Aussen riss. (Boyer, Maladies chirurgicales, Tom. IV. pag. 80.) — Vgl. auch Hueter, l. c. pag. 282.

[2]) Vgl. E. Lamblin, de la luxation complète et traumatique du tibia en avant. Thèse. Paris. 1867. — Unter den 29 aufgeführten Fällen von completer Luxation nach Vorn sind 23, in denen die Einrenkung gelang.

[3]) Luxation nach Vorn, im Begriff eine vollkommene zu werden.

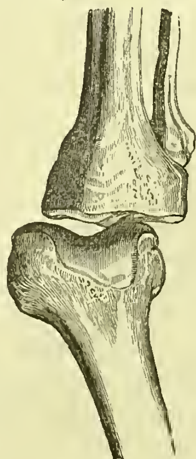
schobenen Arteria poplitea fühlen. Die Bewegung der Ferse nach Hinten ist leichter, als die nach Vorn. Der Unterschenkel hat, von Vorn gesehen, an seiner Länge nicht verloren, dagegen erscheint er von Hinten verkürzt, weil sein oberes Ende durch das untere Ende des Oberschenkels verdeckt wird. Von Vorn hingegen erscheint der Oberschenkel verkürzt.

Fig. 126[1]).



2. Luxation nach Hinten. Der Kopf der Tibia tritt in die Kniekehle und comprimirt dort Gefässe und Nerven. Vor ihm ist eine Vertiefung; über derselben ragen die Condylen des Femur hervor. Unterhalb der Kniescheibe, deren vordere Fläche abwärts gerichtet ist, findet sich eine bedeutende Einbiegung. Von Hinten sieht man die Länge des Unterschenkels unverändert, von Vorn erscheint er kürzer, weil sein oberes Ende verdeckt ist. Der Oberschenkel verhält sich umgekehrt. Das gespannte Ligamentum patellae befindet sich unter den Condylen des Femur, zwischen denen man die Fossa intercondyl. fühlen kann. Das untere Ende des Unterschenkels ist leichter nach Vorn als nach Hinten zu bringen, die Verkürzung weniger beträchtlich als bei der Luxation nach Vorn.

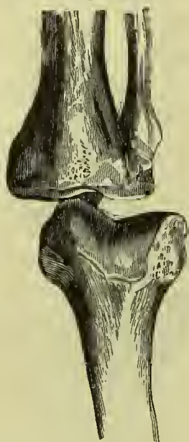
Fig. 127.



3. Seitliche Luxationen sind fast immer unvollkommen; sie sind im Ganzen noch seltener, als diejenigen nach Vorn und nach Hinten. — Bei der Luxation nach Innen verlässt der innere Condylus der Tibia den inneren Condylus des Oberschenkels und tritt an dessen innerer Seite hervor, während der letztere auf den Condylus externus der Tibia tritt; der Condylus externus des Oberschenkels ragt nach Aussen hervor (Fig. 127). Es sind demnach zwei Gelenkflächen frei geworden: die innere der Tibia, welche nach Innen steht und über sich eine starke Vertiefung lässt, und die äussere des Femur, unter welcher die entsprechende Vertiefung sich befindet. Die Patella sitzt auf dem Condylus internus tibiae.

[1]) Luxation nach Hinten in dem Augenblicke, wo die Gelenkfläche der Tibia die des Femur verlassen hat.

Fig. 128.



Die Luxation nach Aussen (Fig. 128) zeigt dieselben Erscheinungen in umgekehrter Richtung, so dass die Tibia nach Aussen und das Femur nach Innen vorspringt.

Zuweilen macht die Tibia bei der Verrenkung zugleich eine Achsendrehung, so dass sie von einem Condylus femoris abgleitet, während sie auf dem anderen stehen bleibt. Durch eine heftige Umdrehung des Unterschenkels kann z. B. der Condylus externus tibiae den Condylus externus femoris verlassen und sich nach Vorn drehen, während die inneren Condylen auf einander stehen bleiben. Diese Verrenkungen durch Rotation können in sehr verschiedenem Grade Statt haben; jedoch wird die Tibia sehr selten um ein volles Viertel eines Kreises rotirt.

Duhreuil und Martellière (Recherches sur les luxations du genou par rotation. Archives générales 1853. Oct. et Nov.) beschreiben den von ihnen beobachteten Fall, wie folgt. Eine ältliche Frau ging auf der Strasse, während neben ihr ein kleiner Wagen, auf dem eine Leiter lag, durch einen Mann gezogen wurde. Ein durchgehendes Pferd wirft Mann und Wagen in der Weise zur Seite, dass das Ende der Leiter über die Strasse hinfegt, die Frau umwirft, und dieselbe, da sie mit dem linken Bein zwischen den Sprossen hängen bleibt, mehrere Schritte weit fortschleudert. Bei der alsbald angestellten Untersuchung fand sich, dass der linke Unterschenkel in vollständiger Extension und dergestalt nach Aussen gedreht war, dass der ganze äussere Fussrand auf dem Bett auflag. Diese Verdrehung glaubte man Anfangs von einer sogleich in die Augen fallenden, mit Wunde complicirten Fractur der beiden Unterschenkelknochen, welche sich in der Mitte des Unterschenkels vorfand, ableiten zu müssen. Allein bei genauerer Untersuchung ergab sich, dass auch das obere Bruch-Ende verdreht war, und dass an dem ungemein geschwollenen Kniegelenk der Condylus internus tibiae nach Vorn, das Capitulum fibulae nach Hinten gerichtet stand. Die Kniescheibe fand sich sammt dem unverletzten Ligamentum patellae in einer Furche der Kniegeschwulst an der vorderen äusseren Seite auf dem Condylus externus femoris. Die Knochenvorsprünge des Femur wurden an ihren normalen Stellen gefühlt.

Die **Diagnose** ist gleich nach der Entstehung leicht; sobald Anschwellung eintritt, beginnt die Unsicherheit; Verwechselungen mit Fracturen der Gelenk-Enden der Tibia und des Femur können dann vorkommen.

In einem von Velpeau beobachteten Falle, in welchem ein schräg von Vorn, Unten und Aussen, nach Hinten, Oben und Innen verlaufender Bruch ein Fragment vom Femur abgesprengt hatte, dessen Höhe Vorn und Aussen nur 7, Hinten und Innen 40 Millimeter betrug, erzeugte die Dislocation des Fragments nach Hinten und Innen den Anschein einer Luxation der Tibia nach Hinten. Crepitation, Leichtigkeit der Reduction und Wiederkehr der Verkürzung, so oft man mit der Extension nachliess, klärten die Sachlage auf. Vgl. Dictionnaire de médecine en 30 vol.

**Prognose.** Eine nicht reponirte Luxation des Unterschenkels hindert, wenn Ankylose eintritt, den Gebrauch des Gliedes nicht gänzlich; aber es kann auch Gangrän der Zehen, der Ferse und einzelner Stellen des Unterschenkels danach vorkommen und eine höchst hinderliche Missstaltung zurückbleiben. In einem Falle von Velpeau wurde der Kranke zwar erhalten, konnte aber nur auf Krücken gehen. Bei bedeutenderer Compression der Vasa poplitea kann Brand des ganzen Unterschenkels folgen. Manche Chirurgen haben deshalb sogar in jeder complicirten Luxation der Tibia eine Indication zur Amputation des Oberschenkels gesehen; Percy z. B. behauptete, jede andere Methode tödte 100 Kranke, bevor einer gerettet würde[1]). Dies ist eine Uebertreibung, welche durch zahlreiche Thatsachen widerlegt wird; man hat von 21 derartigen Luxationen 15 erfolgreich reponirt (einige dieser Kranken konnten sogar sehr bald ihr Bein gebrauchen); bei den übrigen 6 wurde die Amputation auch nur durch besondere Complicationen geboten, wie offene Wunde des Gelenkes, Zerreissung der grossen Gefässe (welche aber selbst gewaltigen Einwirkungen meist ausweichen), oder blutige Infiltration der Weichtheile von solcher Mächtigkeit, dass Brand zu erwarten war (was auch ohne Verletzung der Art. poplitea der Fall sein kann).

**Behandlung.** Vor Allem ist schleunige Ausführung der, ohnehin gewöhnlich leichten Reposition nothwendig. Der Kranke befindet sich in sitzender oder liegender Stellung. Das Becken wird mit den Händen oder mit einem Riemen (wie bei Luxation des Hüftgelenks) fixirt. Ein Gehülfe zieht am Unterschenkel, mit einer leichten Richtung nach Vorn bei Luxationen nach Hinten und etwas nach Hinten bei Luxationen nach Vorn[2]). Sind durch diese Tractionen die Gelenk-Enden einander genähert, so umfasst sie der Chirurg mit beiden Händen und schiebt sie gegen einander. Im Augenblick der Coaptation entsteht ein Geräusch und sogar eine Erschütterung, welche oft nicht blos dem Kranken, sondern allen Umstehenden wahrnehmbar ist. — Auch bei seitlichen Verrenkungen sind zunächst Extension und Contraextension nothwendig, dann directer Druck. — Bei Verrenkungen mit Achsendrehung muss man den Unterschenkel, während durch Gehülfen extendirt wird, in der Richtung drehen, welche jener, in der die Gewalt gewirkt hat, entgegengesetzt ist. — Durch Complicationen

[1]) Bulletin de la Faculté de médecine de Paris, 1817, Tom. V. pag. 408.

[2]) In dem Fall von Thompson (British med. Journ. 1858, No. 61) gelang die Einrenkung und die Retention der nach Hinten dislocirten Tibia nur in gebeugter Stellung des Kniegelenks. — C. Hueter (l. c. II. pag. 283 fand bei einer Luxation nach Vorn die Hyperextension besonders wirksam.

kann die Amputation oder doch die Resection [1]) erforderlich werden. Jedoch wird die antiseptische Methode auch hier noch mehr erhalten lassen, als früher möglich schien.

### Unvollkommene Verrenkung des halbmondförmigen Zwischengelenk-Knorpels.

Unter dieser Benennung beschrieb A. Cooper eine Verschiebung, welche im Innern des Kniegelenks (daher auch als „*Internal derangement*“ schlechtweg bezeichnet), namentlich bei Individuen mit sehr erschlafften Gelenkbändern, vorkommt. Der innere halbmondförmige Knorpel (Meniscus) soll, nach Cooper, so weit aus seiner Lage weichen, dass die Condylen des Femur und der Tibia sich unmittelbar berühren. Diese Luxation tritt schnell, sei es in aufrechter oder liegender Stellung, ein, und zwar immer in Folge einer Achsendrehung des Unterschenkels. Entsteht die Verschiebung in dem Augenblicke, wo Jemand aus der hockenden Stellung sich erhebt, so muss angenommen werden, dass der Unterschenkel ursprünglich (bei der hockenden Stellung) nach Aussen rotirt war, so dass im Moment des Erhebens eine Drehung im Kniegelenk eintrat. Recidive sind durch die geringfügigste Veranlassung möglich. — Ein sofort eintretender, lebhafter Schmerz, welcher bei jedem Versuche des Kranken, das Knie zu beugen oder vollständig zu strecken, sich steigert, bei ruhigem Verhalten aber wieder verschwindet, bildet das Hauptsymptom. Schmerz entsteht aber nicht blos durch den Versuch activer Bewegungen, sondern auch durch passive Bewegungen und durch Druck auf den Meniscus vor dem Ligamentum laterale internum; das übrige Gelenk kann unempfindlich sein. Empfindlichkeit gegen Druck kommt an der angegebenen Stelle auch bei manchen Gelenkentzündungen vor; hier aber fühlt man (mit seltenen Ausnahmen) an der empfindlichen Stelle einen festen unbeweglichen Körper, den verschobenen Meniscus.

Nach den Experimenten von Dubreuil und Martellière [2]) wäre die vermeintliche Verschiebung der halbmondförmigen Knorpel als eine unvollständige Dreh-Verrenkung zu betrachten, bei welcher der Condylus externus des Femur mit dem entsprechenden Condylus der Tibia in Berührung bleibt. Der Condylus internus tibiae gleitet nach Vorn, so dass der Fuss sich nach Aussen dreht. Hierbei wird der innere halbmondförmige Knorpel durch den in den hinteren Raum der Gelenkhöhle hinabtretenden Condylus femoris nach Vorn

[1]) Vgl. Doutrelepont, Berl. klin. Wochenschrift, 1866, No. 9 u. f.

[2]) Archives générales de médecine, 1852, l. c. — Vgl. auch Poppe, Ueber die Luxation der halbmondförmigen Knorpel im Kniegelenk. Dissert. Leipzig 1862.

gedrängt. Daher befinde sich das Bein nothwendig in einer leichten Beugung und könne vom Kranken nicht gestreckt werden.

Nach den Untersuchungen von Alix[1]) dagegen handelt es sich doch um eine Verrenkung des Meniscus. Derselbe wird aber nicht ganz aus seinen sehr festen Verbindungen gelöst, sondern nur verschoben und gleichsam gestreckt, so dass seine Biegung mehr in die Länge gezogen und sein am meisten convexer Theil vor dem inneren Seitenbande hervorgedrängt wird. Zugleich wird der Meniscus gewissermaassen aufgerichtet, so dass seine obere Fläche medianwärts, sein scharfer (concaver) Rand aufwärts und seine untere Fläche lateralwärts gewandt wird. So erklärt es sich auch, dass der Vorsprung, welchen man fühlt, doppelt so hoch ist, wie der Rand des Meniscus. Bei Kindern ist er, der geringeren Consistenz wegen, wahrscheinlich gar nicht zu fühlen.

Vielleicht hat man zuweilen auch Zufälle, welche von Gelenkmäusen abhingen, auf derartige Luxationen bezogen.

Als die beste Art der Reposition bezeichnen die meisten Autoren eine gewaltsame vollständige Streckung; dagegen empfehlen Londe[2]) und Alix eine gewaltsame Beugung.

## 4. Verrenkungen des Wadenbeins.

Dislocationen der Fibula sind sehr selten, theils wegen der festen Verbindung derselben mit der Tibia durch die obere und untere Articulation und das Ligamentum interosseum, theils weil dieser Knochen der Einwirkung äusserer Gewalt wenig Fläche bietet. Natürlich sprechen wir hier aber nicht von der Trennung des unteren Endes des Wadenbeins aus seiner Gelenkverbindung mit der Tibia, welche die Verrenkungen im Fussgelenke begleitet (vgl. pag. 854 u. f.).

Was besonders die Luxationen des Capitulum fibulae betrifft, so müssen sie wohl sehr selten sein, da sie fast nur in Folge einer direct auf das Köpfchen wirkenden Gewalt entstehen können und dieses bekanntlich äusserst wenig Fläche darbietet.

Boyer fand bei einer Verrenkung des Fusses nach Aussen das ganze Wadenbein durch den Talus nach Oben gedrängt und dem entsprechend das Capitulum fibulae aus der Gelenkgrube an der Tibia gelöst. Meist wird durch eine solche Dislocation des Fusses das Wadenbein nicht luxirt, sondern zerbrochen. — Der von Sanson beobachtete Fall könnte eher als Distorsion bezeichnet werden. Ein Wagenrad ging in schräger Richtung über das obere Gelenk des Wadenbeins. Die Gelenkbänder zerrissen und das Köpfchen gewann eine solche Beweglichkeit, dass man es mit Leich-

[1]) Effets de la torsion du genou de dédans en dehors. Entorse du genou. Subluxation du tibia par rotation et subluxation du fibrocartilage semilunaire interne. Moniteur des sciences médicales etc. 1862. No. 8.

[2]) Vgl. Canstatt's Jahresbericht pro 1855, Bd. IV. pag. 101.

tigkeit nach beiden Seiten aus der Gelenkgrube schieben konnte, wobin es jedoch, sich selbst überlassen, sofort zurückkehrte. „Es ist mehr als wahrscheinlich, dass im Moment des Ueberfahrens das Köpfchen des Wadenbeins vollkommen luxirt war, dass jedoch die Reposition sofort von selbst eintrat, zweifelsohne, weil die an das Wadenbein sich anhaftenden Aponeurosen und Muskeln der luxirenden Bewegung Widerstand leisteten.“ (Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques. Paris, 1834. T. XI., Luxation.) — Foucher (Gaz. d. hôp. 1866. No. 49) beschreibt eine Luxation des oberen Endes der Fibula mit gleichzeitiger Fractur.

### 5. Verrenkungen des Fusses, — im Sprunggelenk, — im Talo-crural-Gelenk, — der Fusswurzel vom Unterschenkel, — des Unterschenkels gegen den Fuss, Bruchverrenkungen im Fussgelenk[1]).

Durch die verschiedenen Benennungen dieser Dislocationen sind zahlreiche Missverständnisse entstanden. Für die Einen bestimmte die fehlerhafte Stellung der Unterschenkelknochen den Namen der Luxation, für die Anderen diejenige der Fusswurzel. Wir werden, um jedes Missverständniss zu vermeiden, nach dem pag. 696 entwickelten Principe, die veränderte Stellung der oberen Gelenkfläche des Talus (Astragalus) als bestimmend für die Benennung der Luxation ansehen, weil dieser Knochen unter den bei der Verrenkung betheiligten am Weitesten vom Schädel entfernt ist. Demnach besteht Luxation nach Innen, wenn der Talus mit seiner oberen Fläche unter den inneren Knöchel ausweicht, nach Hinten, wenn dieselbe nach der Achilles-Sehne hin vorspringt, u. s. f.

Die Grade der Verschiebung sind bei diesen Luxationen sehr verschieden, von der unvollständigen Verschiebung nach Hinten oder Vorn und der einfachen, mit jedem Bruche eines Knöchels verbundenen, seitlichen Abweichung bis zum völligen Austritt des Talus.

I. Seitliche Verrenkungen sind viel häufiger, als solche in sagittaler Richtung. Die Veranlassung derselben ist gewöhnlich ein Fall, dessen nächste Wirkung eine Erweiterung der Gelenkgrube für den Talus ist; deshalb ist auch in allen, oder doch in fast allen Fällen gleichzeitig Bruch eines Knöchels, meist des äusseren, nicht selten sogar beider vorhanden[2]). Diese Complication

[1]) Da Luxationen des Fusses fast immer mit Fracturen der Knöchel verbunden sind, muss auf die Beschreibung der letzteren (pag. 530 u. f.) verwiesen werden. — In Betreff der Nomenclatur ist zu beachten, dass von Manchen das Talocruralgelenk „Sprunggelenk“, das Gelenk zwischen Talus und Calcaneus aber schlechtweg „Fussgelenk“ genannt wird. Vgl. Henke, die Luxationen der Fusswurzel, Henle u. Pfeuffer, Zeitschrift, 1858.

[2]) Eine Verrenkung des Fusses nach Aussen, bei welcher die Malleolen unversehrt blieben, ist in den Mémoires de la société méd. d'émulation de Lyon. 1842.

bedingt meist keine Verschlimmerung, vermindert im Gegentheil oft die Gefahr: indem die Gewalt sich in dem Zerbrechen des Knochens erschöpft, wird die Erschütterung des Gelenks und die Zerreissung der Ligamente geringer; die Seitenbänder können, wenn ein Malleolus abbricht, sogar ganz unversehrt bleiben.

1. Die Luxation nach Innen ist die häufigste, was sich theils daraus erklärt, dass der Sturz am Häufigsten den inneren Fussrand trifft, theils daraus, dass der innere Knöchel weniger tief hinabreicht und dass die Peronaei, während sie den äusseren Fussrand heben, den inneren hinabdrücken. Beim Sturze auf den inneren Rand des Fusses wirkt das Gewicht des Körpers unmittelbar auf einen Theil des Talus, von welchem diese Wirkung nur theilweise auf den Calcaneus und die übrigen Fusswurzelknochen abgeleitet werden kann. Daher hat fast die ganze Gewalt die Tendenz, den Talus zu dislociren. Die obere Fläche dieses Knochens drängt sich unter dem Malleolus internus hervor und kann, sobald sie den Rand desselben überschritten hat, nicht wieder an ihren Platz zurückkehren. Eine solche Verschiebung ist jedoch nur möglich, wenn der innere Umfang der Gelenkkapsel sammt den Seitenbändern zerrissen oder der innere Knöchel zerbrochen ist. Häufig wird auch der Malleolus externus zerschmettert oder abgerissen, oder das Wadenbein bricht etwas höher durch einen der, bei den Fracturen dieses Knochens angegebenen Mechanismen. Da die obere Fläche des Talus nach Innen gedrängt ist, so bildet dieser Knochen einen Vorsprung unter dem Malleolus internus, der Fussrücken ist nach Innen, die Fusssohle nach Aussen, der innere Rand nach Unten, der äussere nach Oben gewendet; der Fuss ist um seine Längenachse gedreht.

Fig. 129.

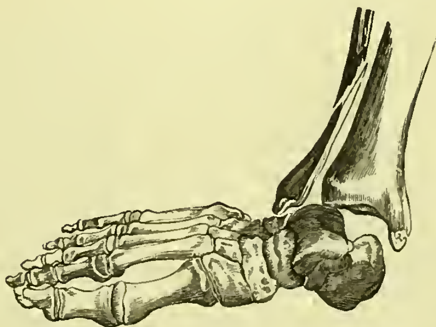


Fig. 129: Luxation nach Innen mit Fractur des Wadenbeins und der Spitze des Malleolus internus.

2. Die Luxation nach Aussen entsteht gleichfalls durch Umdrehung des Fusses um seine Längsachse, nur in umgekehrter Richtung. Mit dieser Luxation ist entweder Zerreissung des

Tom. I. pag. 252, beschrieben. — Auch Contagne (Gaz. méd. de Lyon, 1865, No. 3) beobachtete einen solchen Fall mit glücklicher Heilung.

dreizipfligen Bandes, welches vom Wadenbein entspringt, oder Bruch wenigstens eines Malleolus verbunden. Ihre Symptome sind: Vorspringen des Talus unter dem äusseren Knöchel, Umdrehung des Fussrückens nach Aussen und der Fusssohle nach Innen, Richtung des äusseren Fussrandes abwärts und des inneren aufwärts.

II. Verrenkungen in sagittaler Richtung sind sehr selten und entstehen immer durch eine höchst gewaltsame Drehung des Fusses um die Achse des Fussgelenks, d. h. Senkung oder Erhebung der Fussspitze — Dorsal- oder Plantar-Flexion, — meist ohne Fractur der Malleolen. Sie sind, wie es scheint, ebenso oft incomplet, wie complet; unvollständige Verrenkungen der Art werden aber leicht übersehen, weil ihre Symptome, die übrigens mit denen der „vollständigen" im Wesentlichen übereinstimmen, weniger stark hervortreten, oft durch den Bluterguss verdeckt sind und daher als „Verstauchung" gedeutet werden.

1. Luxation nach Hinten scheint immer in Folge eines Sturzes auf eine nach Vorn geneigte Fläche, auf welche die ganze Fusssohle aufstösst, mithin im Moment einer übermässigen Plantarflexion des Fusses, zu entstehen, namentlich wenn dabei ein Fuss allein die Körperlast zu tragen hat, und Ober- und Unterschenkel gestreckt bleiben. Die Tibia steht unter diesen Umständen schräg gegen den Talus, der hintere Rand der Tibia stellt sich auf demselben fest, während der vordere sich von demselben entfernt und durch Hebelwirkung die vordere Kapselwand auf's Aeusserste spannt und endlich zersprengt, das Gewicht des Körpers genügt dann, um das Gelenk-Ende der Tibia über die Rolle, welche der Talus darstellt, hinweg nach Vorn zu drängen, so dass der Talus und mit ihm der ganze Fuss dahinter bleibt.

Fig. 130.



Durch diesen, von Henke durch Experimente an Leichen erwiesenen Mechanismus entstand die einzige Luxation nach Hinten, welche Boyer beobachtet hat. — Sanson hat zwei unvollkommene Verrenkungen nach Hinten gesehen, welche beide entstanden waren, indem das Gesäss bei einem Fall auf die hintere Seite des unteren Theils des Unterschenkels aufschlug, während der Fuss so übermässig gestreckt war, dass seine Rückenfläche den Boden berührte. — Dupuytren und Cooper erwähnen bei den von ihnen beobachteten Luxationen nach Hinten einen Bruch des Wadenbeins (Fig. 130), woraus hervorgeht, dass der Fuss nicht blos in Plantarflexion war, sondern auch nach Innen oder Aussen abwich.

Symptome: Verlängerung der Ferse mit Verschiebung des unteren Endes der Achilles-Sehne nach Hinten; Verkürzung des Fussrückens, auf welchem das untere Ende der Tibia einen Vorsprung bildet, so dass die Weichtheile davor in eine quere Falte erhoben sind; der Talus bildet zwischen der Achilles-Sehne und der Tibia einen Vorsprung, welcher jedoch bei beträchtlicher Anschwellung nicht wahrnehmbar ist; der Fuss ist meist unbeweglich, jedoch nicht immer, zumal bei gleichzeitigem Bruch eines Knöchels.

2. Die Luxation nach Vorn ist äusserst selten; unter den zu ihrer Entstehung erforderlichen Bedingungen kommt viel leichter Verrenkung des Talus allein zu Stande oder Luxation „unter dem Talus“, oder noch häufiger ein Bruch quer durch die Malleolen. Auch finden sich überhaupt selten die für Entstehung dieser Luxation erforderlichen Bedingungen, nämlich: übermässige Dorsalflexion des Fusses (Henke) oder gewaltsame Verschiebung der Unterschenkelknochen nach Hinten, während der Fuss feststeht.

Auf letzteren Mechanismus machte R. W. Smith (Dublin quarterly Journal, 1852, Mai) aufmerksam, nachdem er ihn in einem Falle beobachtet. Die Luxation war, 8 Monate bevor Smith den Patienten sah, durch das Auffallen einer 650 Kilo schweren Kiste aus einer Höhe von 0,5 Meter auf den, im Kniegelenk spitzwinklig gebeugten Oberschenkel veranlasst worden. Derselbe hatte jene Kiste, welche an einem Strick aus dem Schiffsraum emporgezogen wurde, mit aller Kraft in die gehörige Richtung schieben wollen und dazu das eine Bein mit flectirtem und vorwärts geneigtem Knie angestemmt. Der Fuss glitt, unter der erwähnten Last, plötzlich nach Hinten, wo die Ferse aber einen Widerstand fand, während der Druck, den die Kiste noch ferner ausübte, den Unterschenkel weiter nach Hinten drängte.

Auch hierbei wird durch übermässige Dorsalflexion im Fussgelenk eine Hebelwirkung entfaltet, welche zur Zersprengung der hinteren Kapselwand führt, wie pag. 856. für die Luxation nach Hinten erläutert wurde.

Symptome: Fussrücken verlängert, die Sehnen der Zehenstrecker vor dem Gelenk durch eine von der oberen Gelenkfläche des Talus gebildete Geschwulst empor gehoben; die Ferse erscheint auffallend kurz, die Malleolen stehen weiter nach Hinten als der Talus, die Fussspitze ist abwärts gerichtet, der Fuss (bei frischen Verrenkungen) unbeweglich.

Huguier (Gaz. de hôpit. 1855. No. 118) beobachtete eine Verrenkung des Fusses nach Vorn ohne Fractur der Malleolen bei einem Manne, dem der Fuss während der Drehung einer Eisenbahn-Drehscheibe zwischen den Speichen derselben stecken geblieben war. Die Verlängerung des Fussrückens betrug 2 Centim. Der Talus bildete einen deutlichen Vorsprung vor dem unteren Ende der Tibia. Beide Malleolen waren hinter dem Talus zu sehen und zu fühlen. Die Fussspitze stand etwas tiefer, aber nicht seitlich abgelenkt. Die Reduction gelang leicht in der Chloroformnarkose, durch kräftigen Druck auf den Fuss in der Richtung nach

Hinten, während die hintere Fläche des Unterschenkels auf einer festen Unterlage sich befand. Nach einigen Tagen konnte der Kranke schon wieder gehen.

Ich habe einen Fall von Verrenkung des Fusses nach Vorn, ohne irgend welche Fractur beobachtet, jedoch, da der Verletzte ein (14jähriger Knabe) erst in der 11. Woche nach der durch einen Sprung über einen Graben veranlassten Verrenkung sich in der Klinik einfand und bereits ohne alle Unterstützung zu gehen vermochte, Reductionsversuche nicht mehr gemacht.

Malgaigne führt nur 5 Fälle an, und unter diesen nur einen ohne alle Fractur. Fig. 62 auf pag. 522 zeigt neben Bruch beider Malleolen Luxation des Fusses nach Vorn, welche aber offenbar mit sehr erheblichen Zerstörungen der Weichtheile complicirt sein musste.

III. Als Luxation nach Oben wird die bei den Fracturen der Unterschenkelknochen (pag. 522) erwähnte Verschiebung des Talus in den Raum zwischen Tibia und Fibula beschrieben, welche ohne Bruch der Unterschenkelknochen unmöglich ist.

**Prognose.** Streng genommen kann man fast jede complete Luxation des Fusses eine complicirte und bedenkliche nennen; denn meist sind zugleich entweder die Unterschenkel-Knochen gebrochen, oder die Weichtheile in grosser Ausdehnung zerrissen; es ist noch ein glücklicher Zufall, wenn nicht ein Knöchel oder der Talus die letzteren durchbohrt. Alle Gefahren der Gelenkentzündung, auch Tetanus, hat man, zumal bei gleichzeitiger Durchbohrung der Haut, zu befürchten. — Die häufigste, aber auch die wenigst üble Complication aller Verrenkungen des Fussgelenkes ist das erhebliche Blutextravasat, welches die, das Gelenk umspinnenden Gefässnetze liefern; selten findet sich gleichzeitig Luxatio sub talo (vgl. 7.).

Vollkommene Luxationen im Sprunggelenk hinterlassen, wenn sie nicht eingerenkt werden, meist ein steifes und jedenfalls durch die Deformität auch die Function störendes, seltener ein Schlotter-Gelenk; aber auch unvollständige Verrenkungen bedingen einen hohen Grad von Functionsstörung, in der Regel Steifheit und grosse Schmerzhaftigkeit wegen der andauernden chronischen Gelenk-Entzündung.

In den meisten Fällen vollkommener seitlicher Luxation des Fusses ist die Reposition ziemlich leicht. Auf mehr Hindernisse trifft man bei manchen unvollkommenen Luxationen, namentlich bei denen nach Vorn und nach Hinten.

Vidal hat entgegengesetzte Erfahrungen gemacht, indem er zwei Luxationen des Fusses nach Hinten mit der grösssten Leichtigkeit reponirte, während es schwer war, die Wiederkehr der Dislocation zu verhindern, wegen der Contraction des Triceps surae. In beiden Fällen war der innere Knöchel abgebrochen.

**Behandlung.** Für die Reposition befindet der Kranke sich in liegender Stellung, Unter- und Oberschenkel in starker Beugung; ein kräftiger Gehülfe umfasst das obere Ende des Unterschenkels, der

Arzt (oder ein zweiter Gehülfe) ergreift den Fuss und zieht an ihm in der Richtung der Dislocation; fühlt er, dass der Widerstand überwunden ist, so sucht er die Planta pedis bei der Luxation nach Innen auf die innere, bei der nach Aussen auf die äussere Seite zu führen; bei der Luxation nach Hinten stellt er den Fuss in Plantarflexion und schiebt denselben dann nach Vorn und in Dorsalflexion, — umgekehrt bei der Luxation nach Vorn. — Zum Behuf der Retention wird der Verband wie für Brüche der Malleolen, nöthigen Falles mit der Dupuytren'schen Modification, angelegt und am Besten für 4—6 Wochen mit Gips befestigt. Ragt einer der Malleolen oder gar das ganze untere Ende der Tibia aus einer Wunde hervor, so ist ein gefensterter Gips-Verband und sorgfältige antiseptische Behandlung erforderlich. Lässt bei stark gequetschten Weichtheilen die Schwellung der Gelenkkapsel eine Compression der ersteren bis zur Hemmung des Kreislaufs befürchten, so muss man die Kapsel spalten und entleeren, wo dies aber nicht ausreicht, sogleich die Resection ausführen. Anderen Falls wartet man lieber den Eintritt der Eiterung ab, weil die Resection alsdann ein günstigeres Resultat in Betreff der künftigen Brauchbarkeit des Fusses verspricht. Die Amputation ist auf die verzweifeltesten Fälle zu beschränken, wo weder durch die hintere noch durch die vordere Tibialarterie mehr Blutzufuhr zu erwarten ist.

### 6. Verrenkungen des Talus (Astragalus).

Bei den eben abgehandelten Verrenkungen war der Talus aus seiner Verbindung mit dem Unterschenkel luxirt, hatte aber seine Verbindung mit den übrigen Fusswurzel-Knochen behalten. Bei der jetzt zu betrachtenden Luxation ist er nicht blos aus seiner Gelenkgrube am Unterschenkel, sondern auch aus der Aushöhlung des Kahnbeins und von der oberen Fläche des Fersenbeins abgewichen, so dass der ganze Knochen die normale Stellung verlassen hat.

Man nimmt 5 **Arten** der Luxation des Talus an, von denen jedoch die drei ersten und die 5. innig zusammenhängen. 1) Nach Vorn. Die obere Gelenkfläche und der Kopf des Knochens bilden auf dem Fussrücken einen Vorsprung. 2) Nach Innen. Der Kopf dringt am inneren Fussrande hervor. 3) Nach Aussen. Der Kopf erscheint am äusseren Fussrande. 4) Nach Hinten, wie es scheint, meist mit gleichzeitigem Bruch des Talus[1]). 5) Umdrehung.

[1]) Brüche des Talus ohne Verrenkung desselben scheinen äusserst selten zu sein und werden von Verstauchung des Fussgelenks nur dann unterschieden

Der Talus hat eine Achsendrehung (meist um die Querachse) erfahren [1]).

Die **Entstehung** der Verrenkungen des Talus setzt entweder einen heftigen Sturz auf den Fuss, oder die Einwirkung einer Gewalt voraus, welche den Rumpf und den Unterschenkel mit grosser Macht nach Hinten drängt, während der Fuss fixirt ist und in solchem Grade gestreckt steht, dass die Längenachse des Unterschenkels mit der Längenachse des Fussrückens fast in derselben Linie liegt. Man findet diese Luxation namentlich nach einem Sturze von bedeutender Höhe, seltener nach dem Aufschlagen sehr schwerer Körper auf den Fuss, zuweilen, wenn der Fuss zwischen zwei Speichen eines sich bewegenden Rades oder bei einem Falle von der Treppe zwischen zwei Stäbe des Geländers geräth, oder wenn er beim Sturz vom Pferde im Steigbügel hängen bleibt.

Wir erläutern nachstehend die Entstehungsweise der Verrenkung nach Vorn; bei der viel selteneren Verrenkung nach Hinten verhält sich Alles einfach umgekehrt.

Bei übermässiger Plantarflexion (Senkung der Fussspitze) zerreisst das Ligamentum anterius und lässt die Gelenkfläche des Talus nach Vorn über den entsprechenden Rand der Tibia hinweggleiten; der äussere Knöchel stösst auf das Fersenbein auf, zerbricht und erleichtert dadurch den Austritt des Talus nach Vorn; endlich wird der Talus durch den vom hinteren Rande der Tibia auf seinen hinteren Rand ausgeübten Druck nach Vorn, zugleich aber von Unten nach Oben getrieben, so dass sein Kopf in die Höhe gedrängt wird und nach Zersprengung des Ligamentum talo-naviculare aus der Gelenkhöhle des Kahnbeins heraustritt.

Die Luxation nach Vorn ist eine nothwendige Vorbedingung für die Entstehung der Seiten-Luxationen und der gänzlichen Umdrehung des Talus.

Sobald nämlich der Talus vor die Gelenkhöhle des Unterschenkels getrieben ist, ändert der von letzterem gebildete Hebel seine Richtung und wirkt schräg nach Aussen oder nach Innen, so dass der luxirte Knochen nochmals nach einer dieser Richtungen ausweicht, und sein Kopf also auf der einen oder anderen Seite des Fusses hervortritt.

werden, wenn Dislocation besteht, oder, bei unzweifelhafter Unversehrtheit der Unterschenkelknochen, deutliche Crepitation vernommen wird. Eine erhebliche Dislocation findet sich nur beim Abbrechen des Kopfes des Talus, welches nicht blos durch directe Gewalt, sondern auch durch übermässige Rotation des Fusses zu Stande kommen kann.

[1]) Rognetta's *Luxation en sens dessus dessous.*

Man kann sich einen Begriff von der Grösse der einwirkenden Gewalt machen, wenn man bedenkt, dass die Unterschenkel-Knochen dem Talus sogar eine Achsendrehung ertheilen können, so zwar, dass er entweder um seine Querachse, seine obere Fläche also nach Unten oder (viel seltener) um seine verticale Achse, sein hinterer Rand also nach Aussen[1]) gedreht wird. Wenn nämlich die Tibia als Hebel den Talus nach Vorn treibt, so erhebt sich der Kopf desselben unter Spannung der bedeckenden Haut. Die Weichtheile aber, namentlich die Sehnen, widerstehen durch ihre eigenthümliche Elasticität in der Art, dass, während der Kopf des Talus emporsteigt, sein Körper nach Vorn getrieben wird. Der Widerstand wird desto stärker, je weiter gegen die Zehen der Talus verdrängt wird; dadurch wird sein aufwärts gerichteter Kopf schliesslich nach Hinten gedreht, und so ist es möglich, dass der ganze Knochen umgekehrt werden kann.

Aus dieser Beschreibung ergiebt sich, dass complete Luxationen des Talus im engsten Zusammenhange mit den früher beschriebenen Luxationen des ganzen Fusses stehen, — eigentlich als Complicationen derselben anzusehen sind. Eine complete Luxation des Talus kann nicht bestehen, ohne dass die Unterschenkelknochen abwärts (bei der gewöhnlichen Form, der Verrenkung nach Vorn, — auf das Fersenbein) rücken. Es giebt aber auch incomplete Luxationen des Talus, bei denen nur ein Theil seiner Gelenkfläche, oder ein Theil des Kopfes nach Oben oder seitlich am Fusse hervortritt. Bei diesen wird die Stellung der Unterschenkel-Knochen zum übrigen Fuss wenig geändert.

**Symptome.** Bei den Verrenkungen nach Vorn bildet der Kopf des Talus, auf dem Kahnbein oder einem der keilförmigen Beine stehend, eine harte Geschwulst, welche den Fussrücken emporwölbt. Bei seitlichen Luxationen erscheint eine solche Geschwulst vor einem der Knöchel. Bei der Verrenkung nach Aussen entdeckt man ein wenig hinter dem Talus meist Crepitation, welche von dem zerbrochenen Malleolus externus herrührt. Gewöhnlich finden sich beträchtliche Sugillationen auf dem Fussrücken mit oder ohne gleichzeitige Zerreissung der Haut; manchmal sind sämmtliche, den vorderen Theil des Talus bedeckende Weichtheile zerrissen, und ein Theil desselben tritt nach Aussen hervor. — Der dislocirte Talus kann in seiner abnormen Stellung fest eingekeilt werden, bis zu dem Grade, dass die Reduction unmöglich wird oder nur durch höchst gewaltsame Eingriffe bewirkt werden kann. So hat man z. B. den Kopf oder eigentlich

[1]) Vgl. Foucher, Sur une variété de luxation de l'astragale. Revue méd.-chirurg. Avril, 1855.

den Hals in der Aushöhlung zwischen Kahn- und Fersenbein gefunden. Dupuytren fand den hinteren Rand der oberen Gelenkfläche des Talus an die Gelenkfläche des Schienbeins angestemmt. In anderen Fällen wird der nach Aussen gedrehte Hals durch den äusseren Rand der oberen Gelenkfläche des Fersenbeins festgehalten.

Fig. 131.

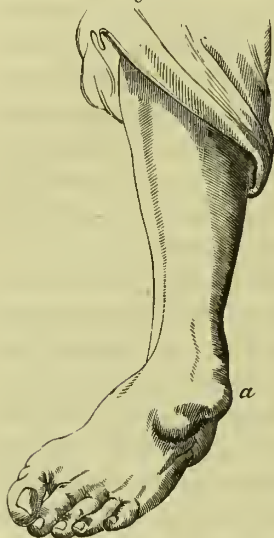



Fig. 131 giebt ein Bild der Formveränderungen des Fusses bei einer Luxation des Talus nach Aussen. In diesem Falle gelang die Reposition nicht, obgleich die „Extension“ auf frischer That durch fünf Personen wiederholt versucht wurde. Die übertriebenen Repositionsversuche riefen eine Ulceration hervor, welche erst nach langer Zeit heilte. Sowohl im Sprunggelenk (Geschwulst *a*), als auch zwischen dem luxirten Talus (Geschwulst näher an den Zehen) und den übrigen Fusswurzelknochen blieb eine geringe Beweglichkeit zurück. Vgl. A. Cooper, On dislocations and fractures etc. pag. 322.

Die besonders seltene und, wie es scheint, immer mit Bruch des Talus complicirte Verrenkung nach Hinten beschreibt Williams (Monthly Journal of med. 1855. Mai), wie folgt. Der Talus war, in Folge gewaltsamen Umknickens und Verdrehens des Fusses bei einer Verschüttung, nach Hinten und einwärts verrenkt. Von Vorn gesehen erschien der Fuss ein wenig kürzer, die Zehen waren beweglich, Bewegungen im Fussgelenk möglich, aber schmerzhaft. Der Talus ragte als ein harter, unregelmässiger Körper zwischen Tibia, Achilles-Sehne und Fersenbein hervor. Reductionsversuche wurden nicht gemacht. Es entstand heftige Eiterung und am 14. Tage wurde der Talus nach Lösung einiger ligamentöser Befestigungen ausgezogen, wobei sich zeigte, dass er zugleich zerbrochen war. Das Fussgelenk wurde ziemlich beweglich. 10 Monate später kam der Mann mit einem ausgeprägten Pferdefuss wieder, welcher mittelst Durchschneidung der Achilles-Sehne geheilt wurde.

Die **Prognose** ist immer bedenklich und wird durch gleichzeitige Verletzungen der Weichtheile erheblich verschlechtert. Die Reposition ist oft schwierig; gelingt sie nicht, so zieht diese Luxation nicht blos alle übelen Folgen schwerer Gelenks-Contusionen nach sich, sondern hinterlässt auch oft eine Deformität, durch welche der Gang sehr behindert, oder doch schmerzhaft wird.

**Behandlung.** Die Reposition muss möglichst früh ausgeführt werden. Dabei verfährt man, nach Rognetta, in folgender Weise. Hüft- und Kniegelenk werden gebeugt, um die Muskeln des Unterschenkels zu erschlaffen. Diese doppelte Flexion kann durch einen Verband erhalten werden, indem man ein zusammengelegtes Tuch

unterhalb der Wade um das Schienbein legt und mit den beiden Enden durch einen an der Mauer befestigten eisernen Ring zieht (Dupuytren); aber es genügen auch die Hände zweier Gehülfen, welche, an dem Bette des Kranken stehend, das Knie möglichst emporhalten. Andere umfassen den unteren Theil des Unterschenkels oberhalb der Knöchel Behufs der Contra-Extension, welche übrigens auch durch ein zusammengelegtes und oberhalb der Knöchel befestigtes Tuch ausgeführt werden kann, dessen beide Enden von den Seiten her nach Hinten gezogen werden. Die Extension muss auf das Fersenbein und den Mittelfuss wirken, zu welchem Zweck ein zusammengelegtes Tuch von der Ferse aus auf den Fussrücken geführt wird, woselbst man die Enden kreuzt und mit einer Binde befestigt; an diesen Enden werden Gehülfen zum Ziehen angestellt. Bei der Kreuzung der Extensions-Binde ist darauf zu sehen, dass sie nicht auf die von dem luxirten Talus gebildete Geschwulst gelegt werde, welche vielmehr ganz frei bleiben muss. Ist der Talus nicht eingekeilt, so reicht für die Extension ein Gehülfe aus, der den Fuss mit der einen Hand hinter der Ferse, mit der anderen vorn auf dem Tarsus und Metatarsus ergreift. Immer muss die Extension allmälig, ungefähr in der Art wie beim Ausziehen der Stiefeln wirken und lange fortgesetzt werden. Um die Coaptation auszuführen, umfasst der Arzt den luxirten Fuss mit beiden Händen, so dass die Daumen vor die vom Talus gebildete Geschwulst, die übrigen Finger unter die Fusssohle zu liegen kommen, und sucht während der Extension den Talus an seinen Platz zu drücken. Wenn diese Art der Reposition erfolglos bleibt, so setzt der Arzt bei fortgesetzter Extension die Fläche seiner Handwurzel auf die Geschwulst und drückt mit aller Kraft den Talus zurück. Noch kräftiger wirkt man mit dem Knie. Der Kranke wird zu diesem Behuf auf den Fussboden gelegt, Extension und Contra-Extension in obiger Weise ausgeführt; der Arzt umfasst mit der einen Hand die Zehen, mit der anderen den unteren Theil des Unterschenkels, setzt nun sein Knie auf den luxirten Talus und drückt ihn an seine Stelle (Petronti). — Bei seitlicher Verrenkung müssen alle Repositions-Bestrebungen dahin gehen, dieselbe zunächst in eine vordere zu verwandeln, da alle seitlichen Luxationen des Talus secundäre Formen der Luxation nach Vorn sind[1]).

Complicationen (pag. 861 u. f.) können die Amputation oder die Exstirpation des Talus nothwendig machen. Die Amputation wird im Allgemeinen verworfen, — von einigen Aerzten sogar in solchen Fällen, wo andere Fusswurzel-Knochen mit dem Talus zu-

[1]) Rognetta, Archives de médecine, 2. Série, Paris 1833, Tom. III. pag. 485.

gleich entblösst sind, wo bedeutende Zerreissung der Sehnen und selbst da, wo brandige Stellen am Fuss bereits bestehen[1]). Die antiseptische Methode gestattet auch hier eine unerwartet grosse Ausdehnung der conservirenden Behandlung. Man wird nur in solchen Fällen amputiren, wo sonst das Leben direct gefährdet wäre; auch wird man statt der gewöhnlichen Amputation des Unterschenkels die Pirogoff'sche oder bei Zertrümmerung des Calcaneus die Syme'sche Operation wählen (vgl. Bd. IV.).

Wenn die Reposition zwar nicht gelingt, der Knochen aber auch nicht gänzlich aus seinen Verbindungen gelöst und namentlich nicht durch eine Wunde blossgelegt ist, so fragt es sich, ob die Exstirpation des Talus sofort angezeigt sei, oder ob man exspectativ verfahren solle. Obgleich nach dieser Operation der Fuss einen hohen Grad von Brauchbarkeit wieder erlangt, so ist, nach den vorliegenden Erfahrungen, doch die exspectative Behandlung zu bevorzugen, da sich gezeigt hat, dass der Talus unter solchen Verhältnissen an seiner abnormen Stelle liegen bleiben kann, ohne die Function des Gliedes wesentlich zu stören, und dass er anderen Falls nachträglich mit viel geringerer Gefahr exstirpirt wird als unmittelbar nach der Verletzung. Obgleich die Gefahren der Operation bei antiseptischem Verfahren bei Weitem nicht so hoch anzuschlagen sind, wie früher, erscheint es doch besser, sich im Allgemeinen nach den älteren Erfahrungen zu richten. Wenn aber bei penetrirenden Wunden, bei Zerreissung von Bändern und Sehnen die Schwierigkeiten der Reposition augenfällig und überdies die Verbindungen des Talus so zerstört sind, dass er nur noch als fremder Körper zu betrachten ist, dann ist die Exstirpation sofort vorzunehmen, denn unter solchen Verhältnissen vereinfacht sie die Verletzung.

Broca (Gaz. des hôpit. 1852) fand unter 68 Fällen von Verrenkung des Astragalus mit Wunde nur 12, in denen die Reduction gelang. Daher kann man auf die von Desault empfohlene Eröffnung des Gelenkes, um direct auf den luxirten Talus einwirken zu können, kein grosses Gewicht legen. Dieselbe ist übrigens nur 2 Mal (mit Glück) ausgeführt worden; denn der „französische Wundarzt Landrin“, welchem Letenneur einen dritten Fall der Art zuschreibt (Revue méd.-chir., 1852, Juli), steht zu der Sache nur in passivem Verhältniss; er war nicht Wundarzt, sondern Postillon und zwar derjenige, an welchem Desault jene Operation ausführte. Die Eröffnung des Gelenks mit nachfolgender Exstirpation des Talus (nach Dupuytren) ist auch nur 2 Mal ausgeführt worden, ohne dass schon eine Wunde bestand, und der Eine der Operirten starb (Fall von Norris). Nach Abzug dieser 4 sogleich operativ behandelten Fälle bleiben, nach Broca, noch 57 Beobachtungen von Verrenkung des Talus ohne Verletzung der Haut übrig, darunter 2 Fälle mit schnell folgendem

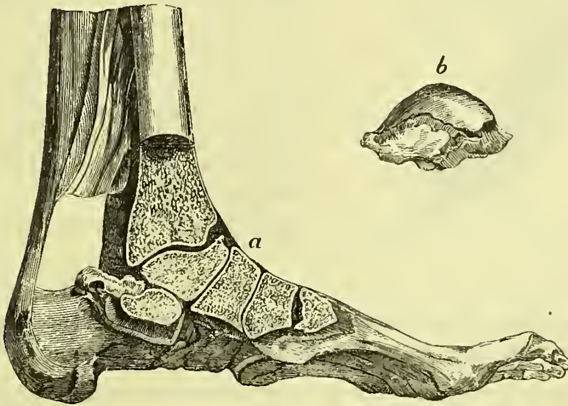
[1]) Vgl. Bérard, im Dictionn. en trente volumes, nouv. édit. Tom. XIV. pag. 471.

Tode, 2 in denen amputirt werden musste, 30 in denen nachträglich wegen Heftigkeit der Entzündung oder Brand die Exstirpation nothwendig wurde (alle bis auf 1 mit glücklichem Erfolge, während unter 36 Kranken, bei denen die Exstirpation wegen einer bestehenden Wunde sogleich gemacht wurde, 9 starben); in 23 Fällen endlich traten gar keine üblen Erscheinungen hinzu, die Kranken behielten ein deformes Bein, aber sie konnten damit gehen. Nach diesen Resultaten einer Zusammenstellung von 130 Beobachtungen empfiehlt Broca bei allen Luxationen des Talus, welche den Repositionsversuchen widerstehen, ein exspectatives Verfahren, da die Exstirpation, wenn sie nothwendig werde, bei nachträglicher Ausführung eine bess Prognose darbiete, als in der ersten Zeit nach der Verletzung. — Gegen die B führung von Broca wäre jedoch einzuwenden, dass er die Fälle von Verrenkung ohne und mit Wunde ohne Weiteres in Parallele stellt, während doch letztere an und für sich, weil sie die Einwirkung einer bedeutenderen Gewalt voraussetzen, eine schlechtere Prognose darbieten.

Barral hat in seiner Thèse, sur les luxations de l'astragale, Montpellier, 1868, die Arbeit Broca's durch Hinzunahme der neueren Fälle, von denen er 7 beschreibt, ergänzt.

Als Beispiel, wie die Verbindungen des Unterschenkels mit dem Fusse nach Exstirpation des Talus sich wieder herstellen, diene folgende Beobachtung. Eine Frau fiel 10 Fuss hoch herab und verrenkte den Talus nach Innen, ohne Bruch der Tibia oder Fibula. Thierry nahm den Körper des Talus (Fig. 132 *b*) weg, liess

Fig. 132.

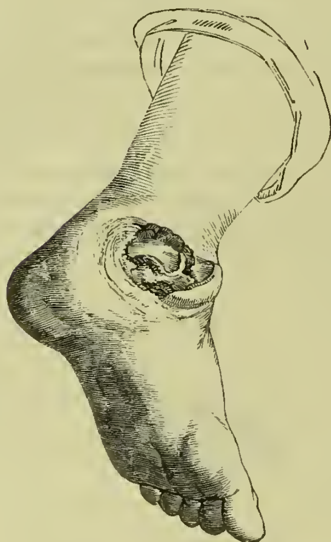



aber Kopf und Hals zurück. Die Tibia senkte sich auf den Fuss hinab, füllte den ehemals vom Körper des Talus eingenommenen Raum aus, und die Functionen des Fusses stellten sich wieder her. Aber ein Allgemeinleiden führte bei der 60 Jahre alten Kranken den Tod herbei. — Das Resultat der anatomischen Untersuchung soll an Fig. 132 *a* erläutert werden. Diese Ansicht ist mittelst eines Sägeschnittes gewonnen, welcher zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen durch das Os cuneiforme II, das Os naviculare, das zurückgebliebene Stück des Talus, den Processus lateralis calcanei und die untere Portion der Tibia hindurchging. Die rauhe Gelenkfläche der Tibia ruht auf der abgesägten Fläche des Talus, mit welcher sie durch Narbengewebe verbunden war. Die beiden Oberflächen haben sich genau eine nach der anderen geformt. Die Höhe des zurückgebliebenen Stückes vom Talus beträgt hinten 20, vorn 8 Millimeter, so dass die Fussspitze ein wenig gehoben ist. Die Länge des Fusses

ist unverändert. Vorder- und Hintertheil des Fusses haben sich nicht wesentlich verändert, aber die Knöchel stehen 20 Millimeter tiefer. Der Unterschenkel war gerade auf den Fuss herabgesunken und hatte sich dort sehr symmetrisch festgestellt. Vgl. Thierry, l'Expérience, 1840, T. VI. pag. 17.

A. Cooper (l. c. pag. 323) beobachtete eine Luxation des Talus nach Innen mit Bruch der Fibula (in Folge eines Sturzes vom Pferde), deren Reposition nicht möglich war, und bei welcher die Ausstossung des Knochens spontan erfolgte. A. Cooper sah den Kranken am Tage nach der Verletzung. Ein Wundarzt hatte die Reposition sofort versucht. Der Talus spannte die Haut in dem Maasse, dass eine seichte Incision ihn entblösst hätte, und da die Reposition unmöglich war, so dachte man Anfangs an die sofortige Exstirpation. Cooper machte geltend, dass die Haut wahrscheinlich ulceriren werde, wodurch dann die Exstirpation gerechtfertigt wäre. Die Ulceration trat auf der Höhe des Talus ein und legte diesen bloss. Zwei Monat später fand Cooper den Knochen vollkommen frei liegend (Fig. 133), so dass es nur noch der Trennung weniger ligamentöser Fasern bedurfte, um ihn mit der Kornzange fortzunehmen. Ein Vierteljahr danach konnte der Kranke schon gehen und im folgenden Jahre kehrte sogar einige Beweglichkeit im Gelenk wieder. — Vgl. auch die neueren Fälle von Argento (Gaz. clin. d. Palermo 1871. No. 10) und von Guéniot (Gaz. des hôp. 1871. No. 94).

Fig. 133.



## 7. Verrenkungen des Fersenbeins, Verrenkungen zwischen dem Talus und dem übrigen Fuss, Luxationes sub talo[1]).

Bei der Verrenkung des Calcaneus ist das Wesentliche die Verschiebung der oberen Fläche des Calcaneus an der unteren Fläche des Astragalus. Dabei kann zugleich ein Abweichen des Calcaneus vom Os cuboideum und Os naviculare Statt finden; oder letztere bleiben mit dem Calcaneus in ihrer normalen Verbindung. Broca bezeichnet beide Fälle als „*Luxation sous-astragalienne*", ersteren als partielle, letzteren als totale.

[1]) Diese seltene Dislocation ist zuerst von Rognetta (Archives générales, 1833) ausführlich beschrieben worden, genauer untersucht von Broca (Archives génér. de méd., 1853) und, namentlich in experimenteller Beziehung, von Henke (die Luxationen der Fusswurzel, Henle und Pfeufer, Zeitschrift f. rat. Med., 1858). — Vgl. auch Mac Cormac, St. Thomas Hospit. reports, N. S. Vol. III.

1) Die Verrenkung des Calcaneus allein (Luxatio sub talo partialis) erscheint bei Betrachtung der anatomischen Verhältnisse unmöglich. Was man bis auf Paré so genannt hat, sind auch wohl Verrenkungen des ganzen Fusses gewesen; denn Broca fand (1853) überhaupt nur drei Fälle von Verrenkung des Calcaneus beschrieben, — und keiner dieser Fälle hat volle Beweiskraft.

Der eine wird nur im Vorübergehen von Chelius erwähnt, der zweite, von Rognetta beschrieben, ermangelt der anatomischen Untersuchung, in dem dritten (von Hancock) handelt es sich um ein getrocknetes Präparat, über welches alle weiteren Notizen fehlen.

2) Die Verrenkung des übrigen Fusses (sammt Calcaneus) vom Talus, Luxatio sub talo totalis (Broca), Luxation des Fussgelenks (Henke), ist nicht so selten, aber vor Broca nicht gehörig, meist als „Luxatio tali“ beschrieben.

a) Luxation nach Hinten, mit voller Bestimmtheit von Dubliner Chirurgen an einem berühmten Patienten (Prof. Carmichael) beobachtet. Die Ferse sprang stärker nach Hinten hervor, der Fussrücken war verkürzt, der Talus ruhte auf der Rückenseite des Kahnbeines und des II. u. III. keilförmigen Beines; sein Kopf bildete eine leicht zu erkennende, rundliche, knochenharte Geschwulst.

Die Gewalt, durch welche eine solche Luxation entstehen soll, muss die hinteren Ränder der Gelenkflächen des Talus und Calcaneus mächtig gegen einander pressen, ohne eine seitliche Abweichung zu gestatten.

b) Seitliche Verrenkung, viel häufiger, entsteht nach Aussen, bei übermässiger Abduction des Fusses, nach Innen bei übermässiger Adduction. Die gewöhnliche Veranlassung ist ein Fall auf die Füsse; es kann aber auch directe Gewalt die Verrenkung herbeiführen. Das Ligam. talo-calcaneum interosseum zerreisst hierbei immer, bei der Luxation nach Aussen auch noch das Ligam. fibulare calcanei, bei derjenigen nach Innen der zum Calcaneus hinabsteigende Theil des Ligam. laterale internum, oft beide zugleich. Häufig kommen auch Zerreissungen der Gefässe, Nerven, Sehnen und der Haut vor. Bei der Verrenkung nach Innen hat der Fuss einige Aehnlichkeit mit einem Pes varus. Der Kopf des Talus springt nach Aussen hervor; wenn eine Wunde zugleich besteht, so findet sie sich stets an dieser Stelle. Bei der relativ häufigeren Verrenkung nach Aussen ragt der Talus an der inneren Seite hervor; sein Kopf ist eingeschnürt zwischen der Sehne des Tibialis posticus und dem Ligam. calcaneo-naviculare plantare, so dass die Tenotomie zu seiner Befreiung nothwendig werden kann. Besteht eine Wunde, so liegt sie meist unter und vor dem inneren Knöchel. Oft ist die Art. tibialis postica zer-

rissen. Der Fuss steht in Abduction oder ganz quer, der innere Fussrand berührt den Boden, der äussere ist stark erhoben, woraus die Gestalt eines Plattfusses hervorgeht.

Bei jeder Luxatio sub talo sind die Verhältnisse des Talus zu den Knöcheln durchaus die normalen. Hierauf stützt sich wesentlich die Diagnose. Es kommt aber auch Complication mit Verrenkung im Sprunggelenk vor (*Luxation de l'astragale double*), namentlich in der Art, dass die Luxatio pedis nach Vorn, die Luxatio sub talo seitlich erfolgt (Henke).

**Behandlung.** Behufs der Reposition werden die Muskeln erschlafft, das Sprungbein sammt dem unteren Theile des Unterschenkels fixirt, dann längere Zeit Tractionen am vorderen Theile des Fusses ausgeübt, zu welchen es kräftiger Hände bedarf, die mit den vier letzten Fingern die Fusssohle, mit den Daumen den Fussrücken umfassen. Bei seitlichen Verrenkungen empfiehlt es sich, den Fuss in Plantarflexion zu stellen und dann die Adduction oder Abduction, in welcher sich der Fuss bereits befindet, zunächst noch weiter zu steigern (Roser). Behufs der Coaptation lässt der Arzt dann bei seitlichen Verrenkungen die Fusswurzel eine Rotationsbewegung nach der, der Dislocation entgegengesetzten Richtung machen. Bei den Luxationen in sagittaler Richtung muss mit der Extension ein directer Druck in entsprechender Richtung verbunden werden. In schwierigen Fällen liess Monteggia die Fussspitze nach Vorn, die Ferse nach Hinten ziehen. Gelingt die Reposition durchaus nicht, so muss man zur Verbesserung der Stellung des Fusses frühzeitig Maschinen anwenden, wie sie für die Behandlung der Klumpfüsse gebräuchlich sind (vgl. Bd. IV.). Aber bevor man an der Möglichkeit der Reposition verzweifelt, wird man nicht blos die Durchschneidung gespannter Sehnen und Bänder (vgl. pag. 867), sondern auch die Oeffnung des Gelenkes unter antiseptischen Cautelen versuchen dürfen, um das Repositionshinderniss zu entdecken und zu beseitigen, und selbst vor Resection oder Exstirpation des Talus nicht zurückschrecken, welche Broca noch auf die Fälle von Complication mit penetrirender Wunde beschränken wollte.

In einem von A. Cooper (On dislocations, pag. 334) angeführten Falle wurde der Unterschenkel an den Oberschenkel gedrückt und dieser im rechten Winkel zum Becken gebeugt; darauf wurde mit einer Hand der Mittelfuss und mit der anderen die dislocirte Ferse ergriffen und beide in der Richtung des Unterschenkels langsam angezogen. Während dessen drückte der behandelnde Chirurg (Cline) mit seinem Knie gegen den dislocirten Knochen, — und alle Theile gingen an ihre gehörige Stelle zurück, so dass der Fuss wieder in seinen normalen Zustand kam. Einen ähnlichen Fall mit eben so leichter Reposition berichtet Green.

### 8. Verrenkungen der übrigen Fusswurzelknochen.

Luxationen im Chopart'schen Gelenk sollen seitlich, nach dem Rücken, oder nach der Sohle des Fusses Statt finden können. Bei der grossen Festigkeit und höchst geringen Beweglichkeit der Verbindung zwischen Talus und Calcaneus einer und Os naviculare und Os cuboides anderer Seits sind sie höchst unwahrscheinlich. Charakteristisch wäre, namentlich im Vergleich zu Verrenkungen im Sprunggelenk, dass Fersen- und Sprungbein in ihrer normalen Verbindung mit und in ihrer normalen Stellung zu den Knöcheln geblieben sind.

Auch die Verrenkungen der übrigen Fusswurzelknochen sind einer Seits überaus selten (viele Fälle zweifelhaft), anderer Seits in diagnostischer und therapeutischer Beziehung so klar, dass wir eine specielle Beschreibung unterlassen dürfen. Zur Erläuterung können die in meinem Referat in Canstatt's Jahresbericht Bd. IV. pro 1851 pag. 46 und pro 1857 pag. 80 aufgeführten Fälle dienen.

### 9. Verrenkungen des Mittelfusses von der Fusswurzel.

Obgleich die Möglichkeit dieser Verrenkungen wegen der Festigkeit und geringen Beweglichkeit der Gelenkverbindung noch von A. Cooper und von Boyer bezweifelt wurde, sind doch schon mehr als 50 unzweifelhafte Fälle bekannt[1]). Sowohl Verrenkungen einzelner Metatarsalknochen, als auch des ganzen Mittelfusses gegen den Tarsus kommen in verschiedenen Richtungen vor.

Genauere Beschreibungen von Verrenkungen der Mittelfussknochen hat zuerst Sanson (Dictionn. de médec. et de chirurgie prat., Paris 1834, Art. „Luxation") nach Beobachtungen von Dupuytren geliefert.

I. Eine Frau fiel, mit einer schweren Last beladen, so vornüber, dass sie im Augenblick des Falles das ganze Körpergewicht auf den vorderen Theil des Fusses stützte. Der Unterschenkel stand in Beugung, die Ferse stark gehoben, durch die Contraction der Musc. gastrocnemii und soleus in dieser Stellung festgehalten; der Fuss konnte nur mit seiner vorderen Hälfte den Boden berühren. — II. Ein trunkener Mann sprang in einen 12 Fuss tiefen Graben auf die Fussspitzen; die Luxation betraf beide Füsse.

Der Fall von Mazel (anatomische Gesellsch. zu Paris, 1837, Oct.) betraf einen jungen, kräftigen Mann, welchem das Rad eines schwer beladenen Karren über den vorderen Theil des Fusses ging; er stürzte, während der vordere Theil des Fusses durch das Rad fixirt war, hintenüber und konnte sich nicht wieder aufrichten. Die Section erwies, neben Zerstörungen der Weichtheile, eine Luxation sämmtlicher Mittelfussknochen, wobei dieselben jedoch weder insgesammt nach derselben Richtung dislocirt waren, noch ihre normalen Verbindungen unter einander behalten hatten.

[1]) Hitzig („Ueber die Luxationen im Tarso-Metatarsal-Gelenk", Berliner klin. Wochenschrift, 1866, pag. 393 u. f.) hat bereits 29 Fälle zusammengestellt. — Ich habe Verrenkungen einzelner und mehrerer Mittelfussknochen wiederholt gesehen, aber (mit Ausnahme eines veralteten Falles) immer mit so bedeutenden Verletzungen der Weichtheile, dass sie als Nebensache erschienen.

Diese bestanden nur zwischen dem 2., 3. u. 4. Metatarsalknochen, welche miteinander auf die keilförmigen Beine getreten waren. Von den beiden übrigen Mittelfussknochen war der 1. nach der inneren Seite des 1. keilförmigen Beins verschoben, und der 5. um seine Achse gedreht und an seinem hinteren Ende gebrochen. — Schrauth (Deutsche Klinik, 1854, No. 50) beobachtete 1847 eine Luxation des Metatarsus nach Oben mit einiger Verschiebung nach Aussen. Die Gelenkflächen des 2. und 3. Os metatarsi hatten diejenigen des 2. und 3. Os cuneiforme gänzlich verlassen, während die Bases des 4. und 5., sowie des 1. Os metatarsi nur gehoben und nach Aussen gedrängt waren. Dennoch standen die Bases der ersten 3 Ossa metatarsi gleich hoch, was sich aus dem sehr bedeutenden Verticaldurchmesser der Basis ossis metatarsi primi erklärt. Der Fuss erschien vorn kürzer und wie zusammengeschoben, einem Pes equinus ähnlich. Auf dem Fussrücken war eine Erhöhung, welche gegen den Unterschenkel hin steil abfiel, „nach Vorn sich allmälig abflachte". Einrichtung auf frischer That, Retention durch einen Kleisterverband. Die Brauchbarkeit des Fusses war nach 6 Wochen hergestellt. — Eine unvollständige Verrenkung des Mittelfusses nach Aussen beschreibt Laugier (Archives génér. Janvier, 1852). Hervorspringen des Os cuneiforme primum nach Innen, ohne dass seine Lage im Verhältniss zum Os naviculare geändert ist. Uebermässiges Hervorspringen der Tuberositas ossis metatarsi qninti nach Aussen. Abnorme Beweglichkeit im Tarso-Metatarsal-Gelenk. Diese Verrenkung kann ohne Fractur des hinteren Endes des Os metat. II. (wegen der Einkeilung desselben zwischen dem ersten und dritten Keilbein) nicht zu Stande kommen. Die Veranlassung war ein Sturz auf den Fuss aus einer Höhe von 14 Fuss. Eine genaue Diagnose war wegen der grossen Schmerzhaftigkeit erst nach Anwendung von Chloroform möglich. Die Einrichtung gelang leicht während der Betäubung. — Eine Incomplete Luxation aller Metatarsalknochen nach Oben beobachtete Gutenberg (Aerztl. Mitth. aus Baden 1865, No. 16 u. 17). — Der von Hitzig (l. c.) beschriebene Fall betrifft einen Gefangenen, welcher durch Sprung aus dem zweiten Stockwerk zu entkommen versuchte. Am 7. Tage nach der Verletzung fand H. mässiges Oedem, starke alte Sugillationen, eine, trotz des Oedems, deutliche, quere Erhöhung in der Gegend des Tarso-Metatarsal-Gelenks, Stellung des Fusses, ähnlich wie bei Spitzfuss, die Bases oss. metatars. I—IV. deutlich fühlbar, auf den entsprechenden Fusswurzelknochen. Die Einrenkung gelang durch Extension am Fuss und directen Druck mit der Hand; jedoch blieb der erste Metatarsalknochen, welcher nur um etwa die Hälfte seiner Gelenkfläche aufwärts verschoben war, etwas prominent, was sich nach 6 Wochen aber verloren hatte, während jetzt an dem sonst normalen Fuss die Basis oss. metat. II. ein Wenig nach Oben hervorstand.

Ueber die Entstehung der Luxationen des Os metatars. hallucis hat Ch. Hardy (Journal du progrès, 1860, No. 6 u. 8) Versuche an Leichen gemacht. Wegen der Festigkeit der durch Sehnen-Insertionen verstärkten Bänder und der eigenthümlichen Richtung der Gelenkflächen gelingen dieselben sehr schwer und zwar immer nur in der Richtung nach Oben.

Verrenkungen des Os metatarsi hallucis aus seinen beiden Gelenken (sowohl dem tarsalen, als dem phalangealen) sind nicht unerhört selten. Blanquinque und Lassalas (Gaz. hebdom. 1869, No. 13) haben 14 Fälle der Art gesammelt, Demarquay (Gaz. d. hôp. 1869, No. 28) einen solchen beschrieben, in welchem der Knochen wegen Unmöglichkeit der Reduction exstirpirt wurde.

Diagnose. Bei der vollständigen Verrenkung sämmtlicher Metatarsalknochen nach Oben findet man in frischen Fällen folgende, anatomisch leicht zu erklärende Veränderungen:

1) Geringe Verkürzung des Fusses, herrührend theils von dem Austreten der Knochen aus ihrer Richtung, theils von der schrägen Stellung der Mittelfussknochen und Zehen. 2) Auf dem Fussrücken ein Vorsprung von etwa 15 Millim. Höhe, in querer Richtung nach Innen deutlicher als nach Aussen, welcher von den hinteren Enden der Mittelfussknochen herrührt und die verschiedene Länge eines jeden derselben deutlich erkennen lässt. 3) Hinter diesem eine deutliche Vertiefung, welche bequem einen Querfinger aufzunehmen vermag. 4) Verschwinden der normalen Wölbung der Fusssohle in Folge des tieferen Standes der Fusswurzelknochen.

Die Möglichkeit einer scharfen Diagnose, namentlich auch der Unterscheidung von einer Fractur, wird aber durch die bald nach der Verletzung auftretende Anschwellung oft ganz ausgeschlossen, so dass man dann bis zum 5. oder gar 10. Tage warten muss, um die erforderlichen Anhaltspunkte zu gewinnen, ohne welche man niemals einen Repositionsversuch unternehmen sollte.

Die Prognose ist für frische und frühzeitig erkannte Fälle günstig, da die Reposition dann wenig Schwierigkeiten darbietet. Nach einiger Zeit wird die Reposition unmöglich; aber die Verletzten lernen, namentlich bei der gewöhnlichen Verrenkung nach Oben, allmälig doch den Fuss wieder gebrauchen und hinken nur wenig. Am Meisten stört die Luxation nach Unten (Tufnell). Complication mit Verletzung der Weichtheile kann die Prognose erheblich trüben.

Behandlung. Die Contraextension muss am unteren Theile des möglichst stark gebeugten Unterschenkels ganz in derselben Weise, wie bei Verrenkung des Talus, ausgeführt werden. Die Extension besorgt ein Gehülfe mit den Händen oder mittelst eines der Lüer'schen Phalangenzange nachgebildeten Instrumentes. Sobald der Zug wirkt, drückt der Arzt die beiden Flächen des Fusses mit seinen beiden Händen nach entgegengesetzter Richtung. Genügt der Druck der Hand nicht, so nimmt man einen Schraubstock oder ein Schraubentourniquet zu Hülfe (Hitzig). Jedoch ist vor grosser Gewalt, welche Brand bedingen könnte, zu warnen, zumal die Prognose auch ohne Einrenkung nicht allzu ungünstig ist. Aus demselben Grunde wird man auch meist auf die, übrigens unbedenkliche Resection verzichten.

Zur Retention dient ein Gypsverband, der sorgfältig zu überwachen ist.

## 10. Verrenkungen der Zehen.

Die Zehen bieten, zumal unter dem Schutz der Fussbekleidung, äusserer Einwirkung wenig Anhalt. Versuche an der Leiche lehren, dass eine sehr grosse Gewalt erforderlich ist, um die Phalangen der Zehen zu verrenken und dass durch die blosse Elasticität der Theile, sobald man sie sich selbst überlässt, die Einrenkung erfolgt. Hieraus erklärt sich die grosse Seltenheit von Verrenkungen der Zehen, welche sich übrigens, namentlich auch in Betreff der Repositions-Hindernisse, wie die der Finger verhalten.

Broca (De la luxation des phalanges des orteils, Rev. méd.-chir. 1853, Septbr.) widerspricht der letzteren Angabe und beschreibt folgenden instructiven Fall. Ein Mann, der sehr leichte Schuhe trug, versetzte seinem Hunde einen Fusstritt, traf ihn aber nur mit der Fussspitze und bemerkte gleich darauf unter Schmerzen, dass der vordere Theil seines Schuhes in die Höhe stand. Es gelang ihm, durch Druck mit der Hand diese Deformität zu beseitigen. Die Schmerzen liessen nach, und er konnte weiter gehen. Anderen Tags fand Broca die dritte Zehe in der Mitte angeschwollen, aber von normaler Länge und Stellung. Druck auf die zweite Phalanx erregte heftige Schmerzen. Fixirt man die erste Phalanx und bewegt den vorderen Theil der Zehe, so wird der Schmerz noch heftiger. Genauere Untersuchung ergab, dass die Basis der zweiten Phalanx an der Dorsalseite der Zehe etwas hervorsprang. An der Plantarseite war das Capitulum der ersten Phalanx etwas hervorgeschoben. Die verticale Dicke der Zehe war im Vergleich zur gesunden vermehrt. Hieraus ergab sich eine unvollkommene Verrenkung der zweiten Phalanx nach Oben. Dieselbe wurde abwärts, das Capitulum der ersten Phalanx dagegen aufwärts gedrückt, und mit einer plötzlichen Bewegung, welche den Eindruck des Hervorspringens eines Kirschkerns machte, gelang die Reposition. Der Kranke rief: „Die Knochen sind jetzt wieder am richtigen Platz". Verband mit Pappschienen und Heftpflasterstreifen. Am siebenten Tage stand der Kranke auf. Die Heilung gelang vollkommen. — In Betreff der Erklärung des Zustandekommens einer solchen Verrenkung ist Broca in Verlegenheit; die isolirte Wirkung eines Stosses auf die dritte Zehe erscheint ihm unerklärlich; auch wäre eine Dislocation in der Articulatio metatarsophalangea noch immer wahrscheinlicher gewesen; endlich ist das dauernde Bestehen einer vollkommenen Verrenkung in einem Phalangengelenk auffallend. — Man darf aber wohl fragen: waren nicht ursprünglich mehrere Zehen verrenkt? vielleicht sogar vollständig? Der Verletzte hat ja auf frischer That instinctmässig reponirt und fühlte sich dadurch sehr erleichtert. Dass an der zweiten Zehe nach 8 Tagen die bekannten Sugillationsfarben zum Vorscheine kamen, erwähnt Broca selbst.

A. Cooper führt einen Fall an, dessen Reposition, da er Anfangs verkannt war, nach drei Monaten nicht mehr möglich wurde.

Einen analogen Fall habe ich im veralteten Zustande am Metatarso-Phalangen-Gelenk der zweiten Zehe bei einem jungen Mädchen gesehen, die ihn von einem Fall auf der Treppe herleitete. Sie litt bei jedem Tritt heftige Schmerzen und verlangte dringend Abhülfe. Man fühlte hinter der Zehe eine Vertiefung; die Zehe war abnorm beweglich, das Capitulum ossis metat. in der Planta nicht zu fühlen, dort aber jeder Druck höchst schmerzhaft. Ich glaube eher eine Pseudarthrose des Os

metatarsi, als eine Luxation zu finden und entschloss mich zur Resection des Capitulum (der Exstirpation des vermeintlichen vorderen Bruchstückes). Sobald der Knochen entblösst war, klärte sich die Sache auf. Das Capitulum stand tief in der Planta, die Basis phalangis darauf; aber der Gelenkkopf war so abgeschliffen, dass die Richtung der verrenkten Zehe gar nicht mehr verändert war. Die Resection des Capit. oss. metat. beseitigte die Schmerzen und stellte die Brauchbarkeit des Fusses wieder her. Das Capitulum war sklerotisch und, mit Ausnahme der abgeschliffenen Dorsalseite, rings herum erheblich verdickt.

Laugier[1]) hat auf die Verrenkung der grossen Zehe mit Durchbruch des Kopfes des ersten Mittelfussknochens durch die Haut besonders aufmerksam gemacht. Veranlasst wird diese Verrenkung durch Fall des Körpers auf die Fussspitze, oder durch Fall eines schweren Körpers auf die grosse Zehe. — Letztere steht nach Aussen (lateralwärts) gerichtet, während der erste Mittelfussknochen nach Innen vorspringt. Die Streck- und Beuge-Sehnen der grossen Zehe, nach Aussen verdrängt, entfernen sich vom ersten Mittelfussknochen, so dass ein mit Extravasat gefüllter Zwischenraum entsteht. Von sechs Luxationen dieser Art führten drei Phlegmone und Abscesse auf dem Fussrücken herbei; bei einem dieser Kranken entstand Gangrän, bei einem anderen Pyämie. — Die Resection des Kopfes des Mittelfussknochens verdient in solchen Fällen, wenn sie nicht ganz frisch sind, gewiss allgemeine Empfehlung; auf frischer That wäre in der für „complicirte Luxationen“ im Allgemeinen angegebenen Art zu verfahren. Vgl. pag. 712.

[1]) Bulletin chirurg. 1840, Tom. I. — Vgl. den Fall von Larrey, Gaz. d. hôp. 1857, No. 99.

# Neunter Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Sehnenscheiden und Schleimbeutel[1]).

## Erstes Capitel.

## Krankheiten der Sehnenscheiden.

### 1. Entzündungen der Sehnenscheiden.

Entzündungen der Sehnenscheiden sind nicht selten. Dieselben treten bald acut auf und laufen dann meist auch in kurzer Zeit ab, bald beginnen sie allmählich und schleichend, und ziehen sich in die Länge. Die letztere Form führt sehr häufig zu chronischer Ausdehnung der Sehnenscheiden. Hinsichtlich der pathologischen Veränderungen, des Verlaufs und Ausganges haben die Sehnenscheidenentzündungen die grösste Aehnlichkeit mit den Gelenkentzündungen.

Die acuten Entzündungen der Sehnenscheiden sind von sehr verschiedener Intensität. Bei den heftigsten Entzündungen entsteht eine Eiterung in den Sehnenscheiden, minder heftige Entzün-

[1]) Die Sehnenscheiden oder Schleimscheiden sind eigentlich als accessorische Organe der Sehnen und Muskeln zu betrachten; ebenso die Schleimbeutel, mit Ausnahme der oberflächlich gelegenen, welche das Gleiten der Haut über Knochenvorsprünge zu erleichtern haben. Wir widmen den Erkrankungen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel einen besonderen Abschnitt und schliessen sie unmittelbar an die Krankheiten der Gelenke an, weil sie in ihren physiologischen und pathologischen Verhältnissen mit diesen die grösste Uebereinstimmung zeigen. — Von den Wunden der Sehnenscheiden besonders zu handeln, wäre überflüssig, da sie bei den Wunden der Sehnen, mit denen sie fast immer zusammentreffen, erörtert werden müssen. — Die Bearbeitung dieses Abschnitts auch für die 8. Ausgabe hat Herr Prof. Heineke in Erlangen zu übernehmen die Güte gehabt. — Vgl. W. Heineke's Anatomie und Pathologie der Schleimbeutel und Sehnenscheiden. Erlangen, 1868.

dungen liefern einen mehr serösen Erguss und bei den Entzündungen geringster Intensität wird ein spärliches, zähes, wahrscheinlich mehr fibrinöses Exsudat gebildet.

Die acuten eitrigen Entzündungen entstehen meist nach Verletzungen, welche entweder die Sehnenscheiden selbst geöffnet haben, oder in deren Nähe eingedrungen sind. In dem letzteren Falle schreitet die in der Wunde beginnende Entzündung und Eiterung dem lockeren Bindegewebe folgend auf die Sehnenscheiden fort. Dasselbe kann sich ereignen bei spontan entstandenen Eiterungen in der Nähe der Sehnenscheiden. Sehr selten treten eitrige Sehnenscheidenentzündungen spontan und primär auf. Am häufigsten beobachtet man dies noch an den Beugesehnenscheiden der Finger; doch mögen auch in solchen Fällen unbemerkt gebliebene mechanische Insulte die Ursache der Entzündungen sein, kommen dieselben doch fast ausschliesslich bei der arbeitenden Classe der Bevölkerung vor. Auch metastatische Sehnenscheideneiterungen sind beobachtet bei pyämischen und septhämischen Zuständen. — Die eitrige Sehnenscheidenentzündung ist in ihren Folgen durchaus nicht unbedenklich. Die von Eiter vollständig umspülten Sehnen werden in der Regel necrotisch und nach einer Reihe von Wochen in langen Fetzen aus den für den Austritt des Eiters entstandenen Oeffnungen ausgestossen. Ausserdem geht die Eiterung gewöhnlich auf das die Sehnenscheide umgebende Bindegewebe über, und breitet sich dann in den tieferen Bindegewebsschichten des betreffenden Theiles aus, sodass bedeutende Zerstörungen durch die Eiterung hervorgebracht werden. Auch die zwischen einer Sehnenscheide und dem benachbarten Gelenk bestehende Scheidewand kann von dem Eiter durchbrochen, und dadurch eine Gelenkseiterung hervorgerufen werden. Ebenso sind die von der Sehnenscheide nur durch das Periost geschiedenen Knochen gefährdet, sie werden, soweit sie von dem Eiter umspült sind, leicht von Caries oder Necrose befallen. In Folge der bezeichneten Complicationen kann die eitrige Sehnenscheidenentzündung zu einer sehr copiösen und lang dauernden Eiterung Anlass geben, welche alle Gefahren ausgedehnter Suppurationen mit sich führt. In den schlimmsten Fällen ist es bisweilen nöthig geworden, das betreffende Glied abzusetzen, um dem Patienten das Leben zu erhalten. Auch in den weniger schlimmen Fällen bleiben nach der Heilung oft wegen Verlust der Sehnen oder Verwachsung derselben mit ihren Scheiden Functionsstörungen zurück.

Die Symptome der eitrigen Sehnenscheidenentzündung sind sehr ähnlich denen der Phlegmone. Der Sitz und die Ausbreitung der Ent-

zündungsgeschwulst, sowie später der Eiterung lassen auf den Ausgang der Entzündung von der Sehnenscheide schliessen. Dringen aus den Eitergängen erst die Fetzen der mortificirten Sehne hervor, so kann über den Ursprung der Eiterung kein Zweifel mehr sein.

Was die Behandlung der eitrigen Sehnenscheidenentzündung betrifft, so ist zunächst bei Verletzungen solcher Theile, an welchen viele und grosse Sehnenscheiden sich finden, also namentlich der Hand und des Fusses, die Prophylaxe von Wichtigkeit. Durch nichts wird dem Auftreten von Sehnenscheideneiterungen nach Verletzungen sicherer vorgebeugt, als durch die antiseptische Wundbehandlung. Ist eine eitrige Sehnenscheidenentzündung schon aufgetreten, so behandele man sie ganz wie eine Phlegmone, namentlich sind in allen Fällen frühzeitige ausgiebige Einschnitte dringend geboten. Durch gehörige Entleerung des Eiters, antiseptische Auswaschung der Scheide und antiseptischen Verband kann man am ehesten die Zerstörung der Sehnen verhüten.

Die selteneren serös-eitrigen Sehnenscheidenentzündungen beobachtet man am häufigsten nach kleinen penetrirenden Wunden der Sehnenscheiden. Sie treten mit geringerer Heftigkeit auf und führen, sobald der Inhalt der Sehnenscheide nicht leicht durch eine bestehende Wunde abfliessen kann, zum Durchbruch der fluctuirenden Entzündungsgeschwulst nach aussen; es entleert sich ein eitrig getrübtes Serum. Obgleich die Sehne nicht leicht necrotisirt und die Eiterung in der Regel nicht auf die umgebenden Bindegewebsschichten übergeht, hat die Entzündung Neigung sich in die Länge zu ziehen. Dann wandeln sich die Durchbruchstellen in mehr oder weniger getrübtes Serum absondernde Fistelgänge um. Nach der Heilung ist die Sehne meist der Art an ihre Scheide angelöthet, dass sie erst nach langer Zeit ihre Beweglichkeit wieder bekommt; oft bleibt die Beweglichkeit der Sehne dauernd beschränkt. — Bei der Behandlung darf man es nicht versäumen, die Theile, welche von der Sehne bewegt werden, durch einen geeigneten Apparat zu immobilisiren. Wo sich oberflächliche Fluctuation zeigt, ist zu incidiren. Die Incisionswunden brauchen nicht so ausgiebig zu sein, wie bei der eitrigen Entzündung. Der Abfluss der Secrete ist durch Einsetzen von Gummiröhrchen zu befördern. Ausserdem sind antiseptische Ausspülungen der entzündeten Sehnenscheide und, sobald das Secret unzersetzt ist, antiseptische Verbände zu empfehlen. Nach Ablauf der Entzündung kann zur Wiederherstellung der Beweglichkeit die Faradisirung des betreffenden Muskels von wesentlichem Nutzen sein.

Auch acute oder subacute Entzündungen mit serösem Er-

guss in die Sehnenscheide werden bisweilen beobachtet. Derartige Entzündungen kommen nicht selten in den ersten Stadien der constitutionellen Syphilis vor und pflegen dann einer antisyphilitischen Behandlung zu weichen [1]).

Eine ausführlichere Besprechung verdient wegen ihres häufigen Vorkommens noch die Sehnenscheidenentzündung mit spärlichem zähem Exsudat. Dieselbe tritt fast immer primär auf; sie wird als schmerzhafte Crepitation, Tenosinitis crepitans, Unguinocele (besser: Onkinocele) tendinosa [2]) bezeichnet und ist im Volke sehr wohl bekannt; in Pommern nennt man sie „Knirrband", in der Gascogne „*Laï*". Sie kann in allen Sehnenscheiden vorkommen, findet sich aber mit weit überwiegender Häufigkeit in den Sehnenscheiden der Streckseite des Handgelenkes und namentlich in der Scheide des Abductor longus und Extensor brevis pollicis. Sie verursacht eine leichte Anschwellung der erkrankten Theile ohne Röthung der Haut und meist auch ohne Druckschmerz, während bei anhaltenderen und stärkeren Bewegungen Schmerz und Lahmheit sich fühlbar machen. Die Haupterscheinung dieser Art der Sehnenscheidenentzündung ist aber ein knirrendes Geräusch, das bei activen und passiven Bewegungen der betreffenden Sehne auftritt, und das ebensowohl vom Patienten als vom Arzt beim Auflegen der Hand wahrgenommen wird. Am stärksten zeigt sich das Knirren an demjenigen Ende der Sehnenscheide, welches dem Muskelbauch zugewandt ist. Das in der dicht über der Dorsal- und Radialseite des Handgelenkes gelegenen Scheide des Abductor longus und Extensor brevis pollicis entstehende Geräusch soll bisweilen für Knochencrepitation von einem Radiusbruch gehalten worden sein.

Boyer sagt deshalb bei Gelegenheit der Vorderarmbrüche ausdrücklich: „Man darf in Betreff der Crepitation nicht vergessen, dass Personen, welche viel und angestrengt mit ihren Händen arbeiten, einer eigenthümlichen Affection des Zellgewebes, welches den Abductor longus und den Extensor brevis pollicis umgiebt, unterworfen sind, wobei die genannten Muskeln hervorspringen und, wenn man sie drückt, ein eigenthümliches Geräusch vernehmen lassen, welches am Besten mit dem durch Kneten von trockenem Stärkemehl entstehenden Geräusche verglichen werden kann."

Velpeau hat dieselben Erscheinungen in der Nähe des Fussgelenks beobachtet, an welcher Stelle jedoch wegen der tieferen Lage der Sehnen die Symptome

[1]) Verneuil, Gaz. hebdom. 1868. No. 39. pag. 609; Fournier, ibid. 1868. No. 41. pag. 645.

[2]) Vgl. Boyer, Maladies chirurgicales, Tom. III. pag. 222; Velpeau, Traité complet d'anatomie chirurgicale, Paris 1837, Tom. II. pag. 621; und Leçons cliniques chirurgicales, Tom. II. pag. 94; Rognetta, Gazette médicale 1834, pag. 595; Marchal, Thèse de Paris, 1839, pag. 64; Poulain, Thèse de Paris, 1835.

weniger deutlich sind. Von Lisfranc wurde auf die Möglichkeit der Verwechselung einer Tenosinitis crepitans in der Sehnenscheide des langen Kopfes des Biceps mit einer Fractura colli humeri (nach Beobachtung eines solchen Falles) aufmerksam gemacht.

Fast immer waren sehr angestrengte und ungewohnte Muskelbewegungen die Ursache der Entzündung. Jedoch können, nach meinen Beobachtungen, auch Quetschungen die Veranlassung geben.

Die Diagnose ist sehr leicht, sobald man nur einmal das eigenthümliche Gefühl, welches unter dem aufgelegten Finger, und das ebenso charakteristische Geräusch, welches mit dem aufgesetzten Hörrohr bei Bewegung der Sehnen an der leidenden Stelle entsteht, wahrgenommen hat. Der Vergleich mit Stärkemehlknirschen ist vollkommen zutreffend. Die gewöhnlich unbedeutende und immer farblose Geschwulst rührt theils von der stärkeren Ausdehnung der Sehnenscheide, theils von der Anschwellung des Muskelbauchs her. Durch active Bewegungen kann zuweilen das Knirren besonders stark hervorgerufen werden.

Die Behandlung erheischt vor Allem Ruhe für den leidenden Theil, den man deshalb durch einen Schienenverband immobilisirt; oft reicht dies allein aus. Gewöhnlich wird noch das Aufpinseln von Jodtinctur oder Jodoformcollodium zu Hilfe genommen; auch das Aufstreichen von Jodkalium- oder grauer Quecksilbersalbe soll sich von Nutzen erweisen. Meist sind nach 8—14 Tagen die krankhaften Erscheinungen verschwunden. Wird jedoch die Arbeit, welche das Uebel hervorgerufen hatte, wieder aufgenommen, so stellt sich das schmerzhafte Knirren leicht wieder ein. Es ist deshalb rathsam, den leidenden Theil auch nach dem Verschwinden der Symptome noch kurze Zeit schonen zu lassen. Wiederholte Recidive können zu dauernder Erweiterung der Sehnenscheide führen.

Boyer (Traité des malad. chirurg., 5. édit. Tom. II. pag. 605) erzählt von einem Kranken, bei dem eine convulsivische Spannung des Extensor pollicis der rechten Hand zurückblieb, so dass er mit der linken schreiben lernen musste. Hier handelte es sich wohl nicht um Tenosinitis, sondern um Schreibekrampf.

Die chronischen Entzündungen der Sehnenscheiden sind meist rein exsudativer Natur und führen zu Hydropsien der Sehnenscheiden, welche ihrer geschwulstartigen Beschaffenheit wegen eine gesonderte Beschreibung verdienen. An die chronischen exsudativen Sehnenscheidenentzündungen schliessen sich diejenigen durchaus an, bei denen neben seröser Exsudation eine Wucherung der Sehnenscheidensynovialis zu Stande kommt, welche den zottenförmigen Auswüchsen der Gelenkssynovialis ähnliche Excrescenzen erzeugt. Ganz anderer Art ist dagegen die als Tenosinitis granulosa oder fun-

gosa zu bezeichnende chronische Entzündungsform, welche das Analogon der fungösen Gelenkentzündung bildet. Diese wird vorzugsweise bei scrofulösen und tuberculösen Individuen beobachtet. Sie kommt viel häufiger in Verbindung mit fungöser Entzündung des benachbarten Gelenks als isolirt vor. Bei der Tenosinitis fungosa geht von der Sehnenscheidensynovialis eine Granulationswucherung aus, die bald die ganze Scheide ausfüllt, auch auf die Sehne übergreift und deren Bewegungen hemmt. Oft enthält die Sehnenscheide auch eine geringe Menge serösen Exsudates. Im weiteren Verlaufe kommt es zum theilweisen Zerfall der Granulationen und zur Eiterung. Die Sehnenscheide bricht an einer oder mehreren Stellen auf; die Aufbruchstellen werden fistulös. Die erkrankte Sehnenscheide befindet sich im Zustande chronischer Schwellung; die Grenzen der Geschwulst pflegen nicht ganz scharf zu sein, weil die entzündliche Infiltration auch auf die umgebenden Theile übergreift. Die Geschwulst fühlt sich ziemlich derb an, und ist gewöhnlich gar nicht oder nur an einzelnen Stellen fluctuirend; vor dem Aufbruch derselben tritt eine Verwachsung mit der sich röthenden Haut ein. Bestehen schon Fistelöffnungen, so kann man von ihnen die Sonde in der Sehnenscheide entlang führen. Die Schmerzen, welche durch die fungöse Sehnenscheidenentzündung veranlasst werden, sind von wechselnder Intensität und gewöhnlich nicht erheblich. Die Bewegungen der betreffenden Sehne sind meist nicht vollkommen aufgehoben, doch auf sehr geringen Umfang beschränkt. Nicht selten, namentlich bei gleichzeitiger Gelenkentzündung, tritt die Tenosinitis fungosa in mehreren benachbarten Sehnenscheiden auf. Die Prognose des Uebels wird meist durch die begleitende Gelenkentzündung bestimmt. Die Behandlung muss namentlich in einer Eröffnung der Sehnenscheide und Ausschabung der fungösen Granulationen mit dem scharfen Löffel, die nöthigenfalls wiederholt werden kann, bestehen.

Den chronischen Sehnenscheidenentzündungen ist wahrscheinlich auch eine zuerst von Notta und Nélaton als „doigt à ressort“ „schnellender Finger“ beschriebene Affection zuzuzählen. Diese, ausschliesslich an den Fingern beobachtet, besteht darin, dass der in gestreckter Stellung stehende Finger nur bei stärkerer Kraftanwendung gebeugt werden kann, und dann mit einem Male, wie die Klinge eines einklappenden Taschenmessers, in starke Beugestellung schnellt. Beim Strecken des gebeugten Fingers wiederholt sich dies in umgekehrter Weise. In einigen dieser Fälle will man an der Beugesehne einen harten schmerzhaften Körper oder Vorsprung gefühlt haben. Wahrscheinlich liegt dieser Affection eine entzündliche Anschwellung der Sehnenscheiden-Synovialis zu Grunde, welche in der Scheide von den Halthändern derselben eingeklemmt, aus einer der Pforten (vgl. pag. 881) hervorschnellt. Sehr instructive Versuche über die Entstehung des „schnellenden Fingers“ hat Menzel angestellt. (Centralbl. f. Chirurgie 1874, No. 22.)

**2. Hydrops der Sehnenscheiden: Ueberbein, Ganglion[1]), Hygroma.**

Aus den Sehnenscheiden gehen nicht selten circumscripte fluctuirende, bei Druck schmerzlose Geschwülste hervor, welche meist nur eine mässige Grösse erreichen. Dieselben erscheinen manchmal mehr gestielt und sind dann von kugliger Form, in anderen Fällen bilden sie mehr flache Erhebungen und zeigen eine breite unverschiebliche Basis. Gewöhnlich sind sie prall-elastisch anzufühlen, doch können sie zeitweilig auch weniger gespannt und kleiner erscheinen, auch wohl gänzlich verschwinden, namentlich wenn die, die kranke Scheide durchsetzende Sehne erschlafft ist. Die äusseren Bedeckungen ziehen sich unverändert über die in Rede stehenden Geschwülste hinüber. Ihr Wachsthum schreitet in der Regel sehr langsam fort; jedoch kommen einzelne Fälle vor (wie Vidal einen solchen erzählt), wo sie nach grossen Anstrengungen schnell bis zu der Grösse einer Nuss sich entwickeln. Am Häufigsten werden sie in der Umgegend des Handgelenks, seltener in der des Fussgelenks beobachtet. Haben sie ihren Sitz am Fussrücken, so werden sie beim Gehen, oft auch durch den blossen Druck der Fussbekleidung schmerzhaft und sehr hinderlich. Die Schmerzhaftigkeit verschwindet jedoch schnell, sobald der Fuss Ruhe hat. An anderen Stellen des Körpers, namentlich an der Hand, haben sie oft ausser der durch sie bedingten Difformität keine Nachtheile. In anderen Fällen bedingen sie auch hier Schmerzhaftigkeit und Functionsstörung, namentlich Verminderung der Kraft in den betreffenden Bewegungen der Hand und der Finger. Hat eine solche Geschwulst ihren Sitz in der Hohlhand, so beeinträchtigt sie die Functionen der Fingerbeuger erheblich. Nach J. Cloquet wird die Beugung der Finger unmöglich, nach Cooper dagegen stehen die Finger, wegen Aufhebung der Beugesehnen durch die Geschwulst, in permanenter Beugung. Beides kommt vor. Uebrigens sind die durch diese Geschwülste hervorgerufenen Beschwerden bedeutender, wenn dieselben neben seröser Flüssigkeit noch feste Körper, von denen weiter unten noch die Rede sein wird, enthalten.

Die in Rede stehenden Geschwülste werden durch eine Exsudation in die Sehnenscheide erzeugt, welche zur Ansammlung einer se-

[1]) Der Name „Ganglion" ist von den Chirurgen leider in sehr vielfacher Bedeutung gebraucht worden. Zunächst bezeichnet man damit, wie in der Anatomie, die bekannten Nervenknoten, dann gewisse Arten der Neurome (accidentelle Ganglien), fernerhin aber, nach dem Vorgange der Franzosen, auch die Lymphdrüsen *(Ganglion lymphatique)* im normalen und pathologischen Zustande, endlich die hier zu erläuternden Geschwülste mit synovialem Inhalt, sofern sie mit einer Sehnenscheide oder mit einem Gelenk zusammenhängen.

rösen, sich bald zu einer leimartigen Gallerte eindickenden und mitunter auch fibrinöse Gerinnsel absetzenden Flüssigkeit führt; sie sind also als Hydropsien der Sehnenscheiden anzusehen, die wohl meist einer chronischen Entzündung ihren Ursprung verdanken. Da die Sehnenscheiden in dem grössten Theile ihres Verlaufes von straffen fibrösen Bändern überspannt sind, so können sie von der in ihnen angesammelten Flüssigkeit nicht gleichmässig ausgedehnt werden. Nur solche Theile der Sehnenscheiden, welche nicht von straffen Bändern gedeckt sind, können sich unter dem Druck der angesammelten Flüssigkeit erweitern, und somit geschwulstförmige Ausbuchtungen der Sehnenscheiden bilden. Diejenigen Stellen der Sehnenscheiden, welche nicht von straffen Bändern überspannt sind, sind also gleichsam die Pforten, aus welchen die durch Hydropsie der Sehnenscheiden entstehenden Geschwülste hervortreten. Gewöhnlich liegen diese Pforten an den Enden der Sehnenscheiden. Je kleiner die Pforten sind, desto mehr erscheinen die aus ihnen hervortretenden Geschwülste gestielt und kugelig. Die aus grossen Pforten hervortretenden Sehnenscheidengeschwülste entsprechen oft noch in ihrer Gestalt der Richtung und Form der Sehnenscheide. Geschwülste der letzteren Art sind leicht bei der Untersuchung als Sehnenscheidenausdehnungen zu erkennen; sie führen den Namen der „Sehnenscheiden-Hygrome“, während die kugligen und gestielten Sehnenscheidengeschwülste, die wie selbstständige Cysten erscheinen, als „Ganglien“ bezeichnet werden.

Unter dem Namen Ganglion fasst man gewöhnlich alle cystischen Geschwülste in der Nähe der Gelenke zusammen. Es kommen nun in der Umgebung der Gelenke noch 2 Arten von cystischen Geschwülsten vor: 1) vollkommen geschlossene, und 2) mit dem Gelenk communicirende Cysten. Die vollkommen geschlossenen Cysten sind einestheils hydropisch erweiterte Schleimbeutel (siehe den nächsten Abschnitt), anderentheils Cysten selbständiger Bildung, aus den von Henle und Teichmann beschriebenen, nicht selten an der äusseren Fläche der Sehnenscheiden und Gelenkkapseln sich findenden, kleinen Colloidcysten[1]) hervorgegangen, deshalb am Besten als Cystenganglien zu bezeichnen. Die mit dem Gelenk communicirenden Cysten sind Hydropsien von solchen Schleimbeuteln, welche mit dem Gelenk zusammenhängen, oder hydropische Kapselausbuchtungen (Synovialtaschen). Vgl. pag. 638 u. f.

Eine Sehnenscheide hat in der Regel mehrere Pforten, aus denen sich hydropische Geschwülste hervordrängen können, es ist deshalb auch nicht selten, dass von einer Sehnenscheide mehrere Ganglien oder Hygrome ausgehen. Dass diese Geschwülste vermittelst der

[1]) Henle, rationelle Pathologie, Bd. II. pag. 823. L. Teichmann, zur Lehre von den Ganglien, Inauguraldissertation, Göttingen 1856. Diese Colloidcysten sind wahrscheinlich identisch mit den von Gosselin beschriebenen und von ihm als Ursache der Ganglienbildung angesehenen *Follicules synovipares*.

Sehnenscheide mit einander communiciren, kann man bisweilen dadurch nachweisen, dass man durch abwechselnden Druck auf die eine und andere Geschwulst den Inhalt aus einer in die andere zu dislociren vermag.

Wie schon angegeben, bildet den Inhalt der Hygrome und Ganglien der Sehnenscheiden eine seröse, manchmal gallertig eingedickte Flüssigkeit, die sehr reich an Eiweiss ist. Es kommen jedoch in vielen dieser Geschwülste auch kleine, theils freie, theils mit einem Stiel festsitzende Körperchen vor, die man, wegen ihrer Aehnlichkeit mit gekochtem Reis, Corpora oryzoidea genannt hat. Letztere sind am häufigsten in den Geschwülsten beobachtet, welche von den Sehnenscheiden unter dem Lig. carpi volare proprium ausgehen. Dupuytren hielt die reisartigen Körperchen für hydatidenartige belebte Wesen und gab diesen Geschwülsten deshalb den Namen *Cystes hydatiformes.* Bosc und Dumeril sahen sie für Fetzen von Fettgewebe, Andere für Fibringerinnsel an. Wenn sie frei beweglich und ohne Stiel vorkommen, so können sie die Grösse eines Reiskornes und darüber, höchstens jedoch diejenige einer Bohne erreichen. Sie sind weisslich, glänzend, oder halb durchscheinend, oval, plattgedrückt, besitzen eine bedeutende Elasticität (ähnlich halb gar gekochten Reiskörnern) und sind oft in grösserer Anzahl mit einander verklebt. Sie enthalten eine mit Flüssigkeit oder Fett gefüllte Höhle. Die mikroskopische Untersuchung lässt in ihnen nur eine homogene, geschichtete Masse erkennen. — In der Regel liegen die reisartigen Körperchen ganz frei in dem Sack der Geschwulst. Bisweilen sind sie jedoch (wie schon erwähnt) durch mehr oder weniger breite Stiele an die Synovialis der Scheide angeheftet. In manchen Fällen sind neben den freien Körpern gestielte vorhanden. Mehrmals hat man alle Uebergangsstufen von den freien Körperchen bis zu den allerkleinsten zottenförmigen Auswüchsen auf der Innenfläche der Sehnenscheide beobachten können. Wenn es danach nicht zweifelhaft erscheint, dass die reisartigen Körperchen mitunter aus Wucherungen der Synovialis hervorgehen, so möchten die meisten dieser Körperchen doch wohl Gerinnungen des zähflüssigen Inhalts der Sehnenscheidengeschwülste ihren Ursprung verdanken. Wahrscheinlich scheiden sich, wie es Volkmann und Ranke beobachteten, Fibringerinnsel um papilläre Excrescenzen der Synovialis und um Ausfaserungen der Sehne ab. Neben den reisartigen Körpern findet man oft noch eine beträchtliche Menge Serum in der Geschwulst; in anderen Fällen ist das Serum auf ein Minimum reducirt und der Synovialsack fast ganz mit Körperchen ausgestopft. — Lässt sich eine mit Reiskörperchen gefüllte Sehnenscheiden-

geschwulst durch Druck in die Scheide oder in eine zweite Geschwulst derselben Scheide entleeren, so nimmt man dabei in der Regel ein schnurrendes Geräusch wahr.

Bei den Sehnenscheidenganglien pflegt die Scheide ausser der gestielten Ausbuchtung keine weitere Veränderung zu zeigen. Bei den Sehnenscheidenhygromen ist meist in geringerem Grade auch die übrige Scheide ausgedehnt und mit einer spärlichen Gallerte oder einigen festen Körpern gefüllt. Die Hygrome veranlassen deshalb immer bedeutendere Functionsstörungen als die Ganglien [1]).

**Aetiologie.** Nicht selten entstehen die Ganglien ziemlich plötzlich nach Verstauchungen, welche allem Anschein nach eine partielle Zerreissung der Haltbänder der Scheide herbeiführten. Viele Ganglien und alle Hygrome der Sehnenscheiden entwickeln sich jedoch allmählich. In manchen Fällen kann man wiederholte, namentlich „crepitirende Entzündungen", oder andauernde und im Verhältniss zur Muskelkraft des Individuums zu bedeutende Anstrengungen als Ursache nachweisen. In anderen Fällen scheint ein chronischer Rheumatismus der Entstehung dieser Geschwülste zu Grunde zu liegen; wenigstens beobachtet man sie, und gewöhnlich in mehrfacher Anzahl, bisweilen bei Individuen, welche an rheumatischem Gliederreissen, oder an chronischen Gelenkrheumatismen leiden. Auch bei constitutioneller Syphilis kommen Sehnenscheidenhydropsien vor [2]). Oft lässt sich aber eine Entstehungsursache dieser Geschwülste gar nicht auffinden. Bei Weibern hat man bisweilen beobachtet, dass die Sehnenscheidengeschwülste zur Zeit der Menstruation sich stärker füllen [3]).

Die **Diagnose** dieser Geschwülste gelingt häufig dem Kranken selbst, wenngleich der Name „Ueberbein" die entschiedenste Unkenntniss des Sitzes und der wahren Natur derselben verräth. Die Localität, in welcher sie vorkommen, unter Umständen auch das Kleinerwerden oder Verschwinden derselben bei Erschlaffung der Sehne und Compression des Tumors, sowie die schnelle Wiederkehr bei Nachlass der letzteren und bei Anspannung des Muskels, sichern die Diagnose. Die Anwesenheit der reisartigen Körperchen erschliesst man aus dem schon oben erwähnten, theils mit der Hand zu fühlenden, theils mittelst des Stethoskops zu hörenden Reibegeräusch, welches jedoch in derselben Geschwulst an dem einen Tage fehlen und an dem

[1]) Die klarsten Erläuterungen über die Entstehungsgeschichte und die Varietäten der Ganglien giebt Virchow in seinen Vorlesungen über „die krankhaften Geschwülste". Berlin, 1863, Bd. I. pag. 194 u. f.

[2]) Fournier, Gaz. hebdom. 1868. No. 41. pag. 645.

[3]) Albert, Wien. med. Presse. XII. 27. 28. 1871.

nächsten vorhanden sein kann, je nachdem die Erweiterung der Sehnenscheide, durch eine mehr oder weniger reichliche flüssige Exsudation, noch stärker ausgedehnt wird oder nicht. Besonders auffallend ist dies Geräusch in den Hygromen der unter dem Ligam. carpi volare proprium gelegenen Sehnenscheiden. Diese lassen in der Regel oberhalb und unterhalb des genannten Ligaments eine Geschwulst hervortreten, so dass die ganze hygromatöse Sehnenscheide die Gestalt eines Zwerchsacks erhält, in welchem man den ganzen Inhalt (so auch namentlich die erwähnten Körperchen) aus der einen Geschwulst unter dem Ligamentum carpi volare proprium hindurch in die andere mit jenem charakteristischen Geräusch hinüber treiben kann. Ob man eine Sehnenscheidengeschwulst als Hygroma oder als Ganglion ansehen soll, das ist nach ihrer mehr oder weniger weiten Communication mit der Sehnenscheide zu beurtheilen. Uebrigens ist der Unterschied zwischen Hygrom und Ganglion einer Sehnenscheide nur ein gradueller.

Die differentielle Diagnose zwischen einer Sehnenscheidengeschwulst und einer andern in der Gelenksgegend liegenden Cyste kann schwierig sein. Hauptsächlich hat man sich dabei durch die anatomische Lage und Richtung der Sehnenscheiden sowie durch die Lage der von den fibrösen Haltbändern der Sehnen freigelassenen Pforten leiten zu lassen. Die Schleimbeutelgeschwülste treten an Stellen hervor, welche als constanter oder häufigerer Sitz von Schleimbeuteln bekannt sind. Am leichtesten ist eine Verwechselung mit Cystenganglien möglich, welche nicht selten in nächster Nähe einer Sehnenscheide gelegen sind. Bei den mit dem Gelenk communicirenden Cysten lässt sich häufig, jedoch nicht immer, durch das Zurückweichen des Inhaltes in das Gelenk bei Druck auf die Geschwulst und das prallere Hervortreten bei Compression des Gelenkes der Beweis liefern, dass ein Zusammenhang mit der Gelenkhöhle besteht.

Die **Behandlung** dieser Geschwülste mit den verschiedensten pharmaceutischen Mitteln hat gar keinen oder doch keinen dauernden Erfolg. Die allmälige Compression mittelst verschiedener Verbände, Bleiplatten etc. hat gleichfalls geringen Nutzen. Dagegen bewirkt die plötzliche und gewaltsame Compression, das Zerdrücken, Zersprengen in der Regel, wenigstens bei den Ganglien, Heilung, wenn die Wandungen nicht sehr stark verdickt sind. Wer kräftige Finger hat, wird mit diesen allein gewöhnlich ausreichen. Der kranke Theil wird auf eine feste Unterlage gelegt und der Operateur fasst die Geschwulst zwischen seine beiden Daumen, mit denen er möglichst kräftig gegen sie drückt. Gelingt dies nicht, so sucht man sie mittelst eines

vorher mit Leinwand umwickelten Petschafts oder dgl. zu zerdrücken. Endlich führt sehr oft, wenn diese Versuche misslingen, die Zersprengung mittelst eines hölzernen Hammers sicher und gefahrlos zum Ziele; nur muss man, um durch den kräftig zu führenden Schlag nicht einen Knochenbruch zu veranlassen, für eine hinreichend elastische Unterlage sorgen. Ist durch eins dieser Verfahren die Wandung der ausgedehnten Sehnenscheide zersprengt, so tritt die der Synovia ähnliche Flüssigkeit in das umliegende Bindegewebe, woselbst sie leicht resorbirt wird. Sind Corpora oryzoidea in dem Ueberbeine enthalten, so ist deren Resorption allerdings unwahrscheinlich; die gestielten Körperchen bleiben jedenfalls immer zurück und werden dann voraussichtlich zu Recidiven Veranlassung geben. Lässt sich in keiner der angegebenen Weisen die Zersprengung der Geschwulst ausführen, so verrichtet man die subcutane Incision[1]) oder Discision, schliesst die kleine Wunde sorgfältig, und sucht durch einen immobilisirenden und comprimirenden Verband und Kälte die Entzündung zu verhüten und die Resorption der hierbei gleichfalls in das Bindegewebe sich ergiessenden Flüssigkeit zu befördern. Eine solche Nachbehandlung wird auch, wenn die Zersprengung vorausging, angemessen sein. Gegen Recidive stellt die subcutane Discision nicht mehr sicher, als die Zersprengung. Um einen radicalen Erfolg zu erreichen, bleibt, wenn die milderen Verfahren wiederholt vergeblich versucht sind, nichts weiter übrig, als die Spaltung der Geschwulst mit ihren Bedeckungen oder die Exstirpation. Vor diesen beiden Operationsverfahren scheute man sich in früherer Zeit mit Recht, weil danach leicht eine bedeutende Eiterung in der Sehnenscheide entstand, welche die Necrose der betreffenden Sehne herbeiführen konnte. Seit Einführung der antiseptischen Therapie haben wir es in der Macht, die schlimmen Folgen der offenen Incision und Exstirpation zu verhüten. Nehmen wir diese Operationen unter antiseptischen Cautelen vor und leiten die Nachbehandlung nach denselben Grundsätzen, so entsteht keine oder nur eine mässige Eiterung, welche die Sehne nicht gefährdet. Nach der Incision lässt man die Wunde offen, nöthigenfalls unter Ableitung der Secrete mittelst eines Gummiröhrchens, damit der gespaltene Sack sich mit Granulationen ausfüllen kann. Die Exstirpation ist natürlich nur bei den gestielt aus der Sehnenscheide hervortretenden Ganglien ausführbar. Bei grösseren Hygromen kann man auch statt

[1]) Von Bégin zuerst beschrieben (Nouveaux élémens de chirurgie et de médecine opératoire, Paris 1838, Tom. II.). — Dupuytren hat einige Kranke nach dieser Operation verloren und bei mehreren sehr bedenkliche Zufälle zu bekämpfen gehabt (vgl. Leçons orales, T. III.).

die ganze Geschwulst zu spalten, mehrere in die zugänglichsten Theile der Geschwulst eindringende Incisionen anlegen und diese durch Drainage mit einander verbinden. — Bei Hygromen mit rein flüssigem Inhalt hat man auch, wie bei andern Cystengeschwülsten, die Jodinjection nach vorheriger vollkommener Entleerung angewandt. Die Resultate dieser Therapie waren im Ganzen nicht ungünstig, wenn auch in manchen Fällen der Erfolg ausblieb, und in einzelnen Fällen eine unerwartet heftige eitrige Entzündung folgte, welche zur sofortigen Incision nöthigte. — Bei Hygromen, welche reisartige Körperchen enthalten, kommt man allein durch Incision zum Ziel. Nur nach ausgiebiger Incision gelingt es, diese Geschwülste völlig zu entleeren, und somit das in den Körperchen liegende Heilungshinderniss zu beseitigen.

### 3. Sarcom der Sehnenscheiden.

Von der Synovialis der Sehnenscheiden gehen mitunter Sarcome aus, welche, indem sie die Synovialmembran in eine dicke Geschwulstmasse umwandeln, die sich aus den Pforten der Sehnenscheide hervordrängt, ganz ähnliche Tumoren bilden wie die Ganglien und Hygrome der Sehnenscheiden. Bei weiterem Wachsthum des Sarcoms dehnt dies freilich mehr und mehr die ganze Scheide aus und ruft somit eine Geschwulst hervor, welche bald an Grösse und Ausdehnung die Hygrome weit übertrifft. Endlich kann das Sarcom auf die umliegenden Theile, namentlich auf benachbarte Sehnenscheiden, Gelenke und Knochen übergreifen, kann auch zerfallen, aufbrechen und Geschwüre hervorrufen, aus denen fungöse Massen herauswuchern. Der Verlauf des Leidens ist meist ein jahrelanger, da das Sarcom in der ersten Zeit nur sehr langsam sich vergrössert. Erhebliche Behinderungen der Beweglichkeit der Sehne pflegt es erst ziemlich spät hervorzurufen; in den späteren Stadien des Leidens treten meist auch Schmerzen ein. — Ihrer Structur nach gehören die Sehnenscheiden-Sarcome theils den Rundzellen-, theils den Spindelzellensarcomen an. — Die Diagnose der Sehnenscheidensarcome ist, so lange die Geschwülste klein sind, nicht leicht, weil sie hinsichtlich ihres Sitzes, ihrer Gestalt und ihrer Consistenz den hydropischen Sehnenscheidengeschwülsten durchaus gleichen. Doch wird der Umstand, dass bei einer Punction kein Serum, sondern nur etwas Blut sich entleert, auf die Diagnose leiten. Beobachtet man ein schnelleres Wachsthum der Geschwulst bis zu einer für ein Hygrom ungewöhnlichen Grösse, so spricht dies ebenfalls für Sarcom. Ist die Geschwulst ulcerirt, so kann das Uebel unter Umständen einer fungösen Sehnenscheidenentzündung ähnlich sehen; doch

ist bei Sarcom die schwammige Geschwulstmasse viel grösser als bei der fungösen Entzündung. — Die Behandlung des Sehnenscheidensarcoms kann nur in der Exstirpation bestehen. Diese kann, wenn die Geschwulst eine erhebliche Grösse noch nicht erreicht hat, mit dem besten Erfolge auch hinsichtlich der Wiederherstellung der Function unternommen werden. Das Sarcom lässt sich von der Sehne ablösen. Bei grösseren Geschwülsten möchte es immer gerathen sein, die Sehne zu opfern. Man erlangt damit jedenfalls einen grösseren Schutz vor Recidiven. Sehr grosse Sehnenscheidensarcome können, namentlich, wenn sie schon auf die Nachbarorgane übergegriffen haben, die Amputation erfordern. Locale Recidive sind nach Exstirpation der Sehnenscheidensarcome nicht selten [1]). Wie andere Sarcome, so können auch diese schliesslich zu Metastasen in inneren Organen führen [2]).

Früher hat man die Sarcome der Sehnenscheiden vielfach mit den fungösen Entzündungen derselben verwechselt und sie als Fungus der Sehnenscheiden beschrieben. Vgl. Bidard, de la synovite tendineuse chronique ou fongus des gaînes synoviales. Thèse, Paris 1858. Notta, Gaz. des hôp. 1860, 184. Foucher, Gaz. des hôp. 1862, 156. Cazanou, tumeurs blanches des synoviales tendineuses ou tumeurs fongueuses de ces synoviales. Thèse, Paris 1866.

## Zweites Capitel.

## Krankheiten der Schleimbeutel.

### 1. Verletzungen der Schleimbeutel.

Alle Verletzungen der Schleimbeutel rufen eine Exsudation von Seiten der die Bursa umschliessenden Membran hervor. Bei geringeren Verletzungen ist die Ausschwitzung nur eine mässige und rein seröse, nach stärkeren Insulten tritt zugleich Eiterung ein, so dass das Exsudat eine mehr oder weniger starke eitrige Beimischung erhält.

Reine, mit schneidenden oder stechenden Werkzeugen beigebrachte Wunden geben meist nur zu einer mässigen Exsudation Anlass, doch kann diese die Heilung durch prima intentio hindern. Beginnt die Wunde zu eitern, so stellt sich auch eine Eiterung in dem Schleimbeutel ein; diese kann sogar so heftig werden, dass man zur Dila-

1) Ich habe diese Recidive in zwei Fällen erlebt, welche, aufs Sorgfältigste behandelt, schliesslich (der eine erst nach Jahresfrist) doch der Amputation unterworfen werden mussten. Bardeleben.

2) Czerny, Arch. f. kl. Chirurgie Bd. X. pag. 901. Billroth, Chirurg. Klinik. Wien 1869—70 pag. 265.

tation der Wunde genöthigt ist. Gequetschte und gerissene Wunden der Schleimbeutel rufen, wenn keine antiseptische Behandlung stattfindet, fast jedesmal eine heftige und sich leicht in den umgebenden Bindegewebsschichten weiter verbreitende Eiterung hervor. Quetschungen verursachen eine plötzliche Anfüllung des Schleimbeutels theils mit Blut, theils mit frisch exsudirtem Serum. Man bezeichnet die Geschwulst, welche von einem durch Bluterguss ausgedehnten gequetschten Schleimbeutel gebildet wird, als Hämatom desselben. Verharrt der Theil in Ruhe, und wird durch Anwendung kalter Umschläge das Auftreten einer Entzündung verhütet, so wird der Erguss meist im Laufe von circa 8 Tagen vollständig resorbirt. Findet eine zweckmässige Behandlung des gequetschten Schleimbeutels nicht statt und wird der betreffende Theil auch nicht geschont, so kann die Resorption ausbleiben und aus dem Hämatom ein Hygrom hervorgehen. Bisweilen tritt Eiterung in dem gequetschten Schleimbeutel ein, welche unter lebhaften Entzündungserscheinungen zum Aufbruch desselben führt.

Den Verletzungen sind selbstverständlich viel mehr die oberflächlichen als die tiefer gelegenen Schleimbeutel ausgesetzt. Quetschungen werden allein an den oberflächlich gelegenen, namentlich an denen über der Patella und dem Olecranon, beobachtet.

### 2. Entzündungen der Schleimbeutel und deren Folgen.

Die Entzündung der Schleimbeutel wird fast immer durch äussere Insulte (Quetschungen oder Reibungen, Einwirkungen der Nässe und Kälte), sehr selten durch innere, übrigens nicht sicher bekannte, Ursachen veranlasst; sie kann primär auftreten (und zwar aus äusseren oder inneren Ursachen) oder secundär (durch Uebertragung aus der Nachbarschaft, z. B. bei erysipelatösen und phlegmonösen Entzündungen); sie kommt viel häufiger in den oberflächlichen als in den tiefen Schleimbeuteln vor.

Durch drückende Fussbekleidung entstehen Leichdorne an den Stellen der Haut, an denen Schleimbeutel an den Füssen gelegen sind. Indem diese Leichdorne an Dicke und Härte zunehmen, sind sie eine fortdauernde Ursache der Entzündung des darunter liegenden Schleimbeutels.

Die acute Entzündung der Schleimbeutel kann mit grosser Intensität auftreten; dann gewährt sie das Bild einer heftigen Phlegmone, bei der jedoch sehr frühzeitig, da der Eiter sich in einer präformirten Höhle ansammeln kann, Fluctuation auftritt. Wird dem Eiter nicht bald durch Spontandurchbruch oder durch Incision Austritt verschafft, so können weithin sich erstreckende Eitersenkungen entstehen. Die Behandlung ist wie bei der Phlegmone. — Häufiger noch als die

eitrige oder phlegmonöse Entzündung der Schleimbeutel, ist die Entzündung mit serös-eitrigem Erguss. Bei dieser sind die Entzündungserscheinungen im Allgemeinen weniger heftig; der Schleimbeutel bildet ziemlich schnell eine deutlich fluctuirende Geschwulst, welche sehr schmerzhaft und heiss ist, bei oberflächlicher Lage des Schleimbeutels auch etwas geröthet; in der Umgebung besteht ein wenig Oedem. In der Regel bricht die Geschwulst nach einiger Zeit nach Aussen durch, es entleert sich ein mehr oder weniger stark eitrig getrübtes Serum, und dann pflegt Heilung einzutreten; indess kann auch der Durchbruch ausbleiben, dann verkleinert sich die Geschwulst allmälig mit Nachlass der Entzündungserscheinungen, doch bleibt in der Regel eine geringe Anfüllung der Bursa und Verdickung ihrer Wand zurück, ein Zustand, welcher später in eine chronische Ausdehnung des Schleimbeutels übergehen kann. — Die Behandlung der serös-eitrigen Entzündung, die man häufig auch als acutes Hygrom bezeichnet hat, besteht in der antiseptischen Punction mit nachfolgenden antiseptischen Verbänden. — Sehr selten kommen Schleimbeutel-Entzündungen mit spärlichem zähem Erguss vor, welche sich dadurch charakterisiren, dass bei Bewegungen und Verschiebungen der Wände des Schleimbeutels gegen einander, wie bei der Tenosinitis crepitans, ein knirschendes Geräusch auftritt. Dies eigenthümliche Geräusch entsteht übrigens, obgleich viel schwächer, auch im normalen Zustande an manchen Stellen; wo Sehnen über Knochenvorsprünge hinweglaufen. So findet es sich z. B., nach Marchal, bei dem Hin- und Hergleiten des Glutaeus maximus über dem Trochanter major. — Bei Pyämischen findet man mitunter einen oder mehrere Schleimbeutel mit Eiter gefüllt, ohne dass Entzündungserscheinungen vorhergingen.

Die chronische Entzündung der Schleimbeutel kommt wohl ebenso häufig vor wie die acute; sie erzeugt eine Ansammlung seröser Flüssigkeit, die zuweilen ganz klar und hell ist (das gewöhnliche Hygroma). Manchmal folgt die chronische Entzündung auf eine anfänglich acute, welche schon zur Bildung von Pseudomembranen an der inneren Fläche des Sackes (wie bei Pleuritis) geführt hat; die Wände sind dann verdickt und fahren gewöhnlich fort sich zu verdicken. Auf diese Weise entstehen sehr harte Geschwülste, deren flüssiger Inhalt alsdann viel schwieriger zu erkennen ist. Durch heftige Insulte kann ein durch chronische Entzündung ausgedehnter und verdickter Schleimbeutel in acute Entzündung und Eiterung versetzt werden. Die Suppuration zieht sich dann meistentheils in die Länge und veranlasst das Zurückbleiben eines sehr hartnäckigen sinuösen Geschwüres.

**Hygroma [1]).**

Man bezeichnet als Hygroma im Allgemeinen eine chronische Anfüllung der Schleimbeutel mit einem mehr oder weniger veränderten Secret. Der Umfang der Geschwulst erreicht oft die Grösse einer Nuss oder gar einer Orange. Aus dem Schleimbeutel vor der Patella bildet sich häufig eine viel umfangreichere Geschwulst dieser Art. P. Camper sah eine von der Grösse eines Kindskopfes. Die in diesen Höhlen enthaltene Flüssigkeit verhält sich in der Regel wie die in serösen Cysten enthaltene. Wenn die Absonderung schnell und reichlich erfolgt, so besteht sie aus Blutserum. Unter entgegengesetzten Verhältnissen ist sie schmierig, fadenziehend und von citrongelber Farbe; bisweilen hat sie durch Beimengung von Blut eine kaffeebraune Farbe erhalten; auch kann sie eitrig getrübt sein. Ausser der Flüssigkeit findet man in den Hygromen häufig lockere fibrinöse Flocken, feste Fibringerinnsel, Blutgerinnsel, und die schon pag. 882 als Inhalt der Sehnenscheidengeschwülste beschriebenen Körperchen. Bei Gichtischen sind die ausgedehnten Schleimbeutel nicht selten mit einem Brei von harnsaurem Natron und harnsaurem Kalk erfüllt. Die Wand der hygromatösen Schleimbeutel ist oft sehr bedeutend verdickt, bisweilen an der Innenfläche mit zottigen oder Reiskörperchen ähnlichen Wucherungen besetzt. Der Sack ist nicht selten in mehrere, bald mehr bald weniger vollständig mit einander communicirende Kammern getheilt. — Die Hygrome der tiefer liegenden Schleimbeutel sind fast immer dünnwandig und mit einer gelblichen, gallertigen Flüssigkeit gefüllt. Sie können, da die tiefer liegenden Bursae auch im normalen Zustande oft mit einem Gelenk in Zusammenhang stehen, mit dem benachbarten Gelenk communiciren, welches dann mitunter gleichfalls hydropisch gefüllt ist. Keineswegs lässt sich in allen Fällen ein vorhandener Zusammenhang mit dem Gelenk durch die Untersuchung nachweisen.

**Ursachen.** Die Mehrzahl der Beobachtungen spricht für die Ansicht, dass Hygrome in Folge von Quetschung oder anderweitiger mechanischer Reizung entstehen; es kommen jedoch Fälle genug vor, in denen sich solche Ursachen nicht nachweisen lassen.

Manche Autoren beschreiben ein Hygrom aus innerer Ursache, das plötzlich zum Vorschein kommen, sich rasch entwickeln, aber nur ausnahmsweise einen bedeutenderen Umfang erlangen soll. Dieses Hygrom aus innerer Ursache soll von selbst wieder verschwinden können, und zwar in manchen Fällen ebenso schnell, als es entstand; es soll sich versetzen können, bald in eine Sehnenscheide, bald in einen anderen, mehr oder weniger in der Nähe gelegenen Schleimbeutel, oder aber in ein Gelenk. — In einigen Fällen wechselte es ab mit spontanem Erbrechen. Fälle der Art werden von Cloquet, Anselin und Ollivier angeführt.

**Symptome.** Das Hygrom bildet sich in der Regel sehr langsam aus; in seltenen Fällen hat man es jedoch ziemlich schnell entstehen sehen. Es veranlasst meist nur sehr geringe Störungen. Die oberflächlicheren Hygrome, welche am häufigsten vor der Kniescheibe sich finden, werden nur dadurch lästig, dass sie bei gewissen Stellungen und Handtirungen dem Druck ausgesetzt sind, und durch die Deformität, welche sie bedingen. Oberflächliche Hygrome am Fuss werden leicht durch den Druck und die Reibung, welche sie von Seiten der Fussbekleidung erleiden, in schmerzhafte Entzündung versetzt. Tiefer liegende Hygrome können die Bewegungen der Theile erheblich behindern. — Das Hygrom ist übrigens leicht zu erkennen, da es ganz circumscripte prall-elastische Geschwülste bildet, deren Gestalt und Sitz bei Abwesenheit aller Entzündungserscheinungen uns über die wahre Natur des Uebels Aufschluss giebt. Zuweilen ist die Geschwulst sogar durchscheinend, was jeden Zweifel auch in Betreff der Beschaffenheit des Inhalts hebt. Dieses letzte Merkmal fehlt, wenn der Inhalt undurchsichtig oder der Sack sehr dick ist; alsdann wird mitunter auch keine Fluctuation wahrgenommen.

**Ausgänge.** Im Allgemeinen erlangt das Hygrom erst nach einer Reihe von Jahren einen bedeutenderen Umfang, auf welchem es dann verharrt; denn meist ist es, seines Sitzes wegen, unaufhörlichen Reizungen durch Reibung und Druck ausgesetzt, welche die Exsudation unterhalten, während nach längerer Zeit sein Wachsthum durch Zunahme der Dicke seiner Wand beschränkt wird. In seltenen Fällen wird es in Folge einer zufälligen Quetschung subcutan zersprengt; dann ergiesst sich sein Inhalt in das umliegende Bindegewebe und wird resorbirt. Aber häufig vernarbt der Sack und die Flüssigkeit sammelt sich von Neuem an.

Die **Behandlung** richtet sich beim Hygrom, sofern es nicht gelingt, die Resorption durch Compression, durch Auflegen von Blasenpflastern, Aufpinseln von Jodtinctur u. dgl. m. zu bewirken, nach denselben Grundsätzen, welche in Betreff der Cysten im Allgemeinen angegeben sind. Man muss nicht allein den Inhalt entleeren, sondern auch den Sack entfernen oder zerstören. Selbst dann ist man nicht absolut sicher, da Schleimbeutel bekanntlich an geeigneten Stellen accidentell entstehen.

Zuweilen reicht eine Punction hin, um ein Hygrom radical zu beseitigen; doch ist dies selten und jedenfalls nur in denjenigen Fällen möglich, wo das Hygrom nur klares Serum enthält und eine dünne Wand hat. Ist dagegen der Inhalt trübe, vielleicht mit Körperchen gemischt, der Balg dick oder wohl gar mehrfächrig, so richtet die

Punction sicher nichts aus; es gelingt vielleicht nicht einmal mittelst derselben den Inhalt ganz zu entleeren. Eine vollständige Entleerung ist aber die erste Bedingung für das Zustandekommen der Heilung.

In den Fällen, in welchen sich der Inhalt des Hygroms mittelst des Troiquart vollständig entfernen lässt, rein serös ist und der Sack des Hygroms nicht zu dick erscheint, kann man durch die von Velpeau empfohlene Jodinjection Heilung bewirken. Man spritzt dann, je nach der Grösse der Geschwulst, etwa 1—4 Gramm Jodtinctur durch die Troiquartcanüle ein, und zieht letztere dann aus. Die im Balg verbleibende Jodtinctur ruft eine adhäsive Entzündung hervor, welche das Hygrom zur Obliteration bringt. Doch hat auch in geeigneten Fällen die Jodinjection nicht immer Erfolg.

Bei allen Hygromen mit erheblicher Dicke des Sackes und mit trübem Inhalt ist die Incision oder Excision des Balges das allein zweckmässige Verfahren. Als einfach, sicher und ungefährlich kann dasselbe aber auch bei dünnwandigen Hygromen mit klarem Inhalt angewandt werden. Bei sehr dicker starrer Wand und grösserem Umfang des Hygroms ist die Exstirpation der ganzen Geschwulst der Incision vorzuziehen. Nach letzterer würde in solchen Fällen eine viel länger dauernde Eiterung eintreten. Ist ein Theil des Sackes mit wichtigen Organen fest verwachsen, so kann man diesen auch zurücklassen, und nur den grösseren Theil des Sackes excidiren. Nach der Incision sowohl als nach der partiellen Excision lässt man die Wunde offen, damit sie von Grund aus heilen kann. Auch nach der Exstirpation ist ein Theil der grossen Wundhöhle zur Ableitung der Secrete offen zu erhalten.

Die Bedenken, welche man früher gegen die Incision und Excision erhob, weil diese Operationen bedeutende Eiterungen hervorrufen können, sind seit Einführung der antiseptischen Therapie verschwunden.

Besondere Gefahren können aus der bei den tieferen Schleimbeuteln nicht selten vorkommenden Communication mit einem Gelenk oder einer Sehnenscheide entstehen; allein auch diese werden durch die antiseptische Methode abgewandt.

Das aus inneren Ursachen hervorgegangene acute Hygrom soll unter einer blos localen Behandlung nicht immer verschwinden. Es soll selbst vortheilhaft sein, es wenigstens eine Zeit lang zu dulden, wenn es mit Erscheinungen auftrat, welche eine heilsame Krise andeuteten. Stünde es im Zusammenhange mit Rheumatismus, so soll man seine Bemühungen zunächst gegen diese ursächliche Bedingung richten, und dann erst die örtliche Behandlung folgen lassen.

## Zehnter Abschnitt.

# Von den Krankheiten der Muskeln und Sehnen[1]).

### Erstes Capitel.

### Von den Verletzungen der Muskeln und Sehnen.

#### I. Wunden der Muskeln und Sehnen.

A. Stichwunden. Seit man die Sehnen nicht mehr mit den Nerven verwechselt, hat man auch aufgehört, ihren Verletzungen durch stechende Instrumente eine besondere Bedeutung beizulegen. Treten nach einer Sehnenverletzung bedenkliche Zufälle auf, so hängen sie entweder von der Verletzung der Sehnenscheide (auch wohl eines benachbarten Nerven) ab, oder es handelt sich um eine durch die umgebenden Aponeurosen eingeklemmte Entzündung. Wichtig ist zu unterscheiden, ob das stechende Instrument einfach seine ursprüngliche Richtung verfolgt, oder dieselbe unter der Haut in der Weise ändert, dass der Sehne eine Schnitt-, vielleicht auch Risswunde beigebracht wird. Diese subcutanen Schnittwunden haben mit den Stichwunden gar nichts gemein. Befangen in der irrthümlichen Verwechselung von Nerven und Sehnen, lehrte man früher, dass die unvollständige Trennung einer Sehne durch einen Schnitt zu einer vollständigen gemacht werden müsse, während doch die unverletzt gebliebenen Sehnenfasern höchst nützlich sind, indem sie das weitere Klaffen der Sehnenwunde verhindern und daher schnelle Vernarbung begünstigen. Jedoch scheint in einigen Fällen, namentlich bei Stichwunden der Achillessehne, in der That eine Dilatation der Wunde

[1]) Mit Ausnahme des I. Capitels, ist dieser Abschnitt von Herrn Prof. Dr. v. Ziemssen in München bearbeitet.

nothwendig geworden zu sein, — wegen Einklemmung der Entzündungsgeschwulst durch die ungetrennt gebliebenen Sehnenfasern.

B. Schnittwunden. Bei Querwunden der Sehnen ist die Blutung, wenn nicht zufällig ein benachbartes Gefäss mit verletzt ist, sehr gering, der Schmerz unbedeutend, wenn nicht nebenbei ein Nervenast getroffen ist. Vorzugsweise deutlich zeigen diese Wunden das Klaffen der Wundränder. Ist mit einem Muskel zugleich die bedeckende Haut durchschnitten, so sieht man die von einander weichenden Ränder des Muskelschnitts. Blieb die Haut unverletzt, so kann man dieselbe an der Stelle der Muskelwunde in die Tiefe der Wunde, und zwar bei vollständiger Durchschneidung, der Dicke des Muskels oder der Sehne entsprechend tief eindrücken. Bald aber füllt sich dieser Raum mit Blut, so dass er in der nächsten Zeit nicht mehr bestimmt erkannt werden kann. Muskelwunden klaffen, ceteris paribus, stärker als Sehnenwunden, weil die an den Wundflächen Statt findende Reizung die Muskelbündel und die um sie herum verlaufenden Nervenfibrillen direct trifft. Bei gänzlicher querer Trennung eines Muskels zieht sich das längere Ende desselben stärker zurück als das kürzere. In gleicher Weise klaffen die Wunden lang gestreckter Muskeln stärker, als diejenigen kurzer. Ist eine Sehne ganz durchschnitten, so wird derjenige Theil, welcher mit dem Muskelbauche zusammenhängt, durch die Contraction des letzteren stark zurückgezogen; das andere Ende erleidet keine Verkürzung, kann aber indirect durch die Wirkung der Antagonisten des zugehörigen Muskels zurückgezogen werden, z. B. das untere Ende der Achillessehne durch die Wirkung des Tibialis anticus und der Extensoren der Zehen.

Der Heilungsprocess ist verschieden, je nachdem diese Wunden subcutan oder mit Trennung der Haut complicirt sind.

*a*) Bei subcutanen Durchschneidungen der Muskeln und Sehnen erfolgt die Heilung, wenn die Wundränder sich berühren, durch prima intentio. Findet keine genaue Berührung statt, so wird der Raum zwischen den Wundrändern zunächst durch Extravasat und Exsudat ausgefüllt, welches späterhin von den neuen Sehnenfasern, welche von den beiden Enden der getrennten Sehnen oder Muskeln einander entgegen wachsen, verdrängt wird. Im Verlauf einiger Monate schrumpft die Narbe, welche in der Muskel-, wie in der Sehnen-Wunde nur aus fibrösem Gewebe besteht, durch Narbenverkürzung allmälig immer mehr zusammen, und Muskel sowohl als Sehne können schliesslich beinahe zu derselben Form und Länge zurückkehren, welche sie vor der Verletzung hatten. Von grosser Bedeutung für die vollständige Wiederherstellung einer durchschnittenen Sehne ist

die Integrität der Sehnenscheide; je weniger sie zerstört ist, desto sicherer hat man die Wiederherstellung der Continuität der Sehne zu erwarten. Das neugebildete Stück Sehne hat schliesslich, mit Ausnahme der Farbe, welche weniger glänzend ist, alle Eigenschaften des Sehnengewebes. Störungen in der Function des Muskels bleiben entweder gar nicht zurück oder sie beruhen auf der durch die Interposition dieses Narbenstücks etwa bedingten Verlängerung und der Festheftung des letzteren entweder an die Sehnenscheide oder an andere Nachbargebilde. Ist der Zwischenraum zwischen den getrennten Enden eines Muskels oder einer Sehne sehr bedeutend, oder wird die Haut auf irgend eine Weise in die oben beschriebene Vertiefung zwischen den Wundflächen eingepresst, so vernarbt jedes Ende für sich, es tritt keine Vereinigung ein und die Function des entsprechenden Muskels ist vernichtet. Ebenso verhält es sich meist, wenn mit einer Sehne zugleich ein benachbarter Schleimbeutel oder eine Gelenkkapsel verletzt ist, indem die aus den gedachten Höhlen hervorquellende Flüssigkeit die Heilung stört.

Ueber die Wiederherstellung der subcutan durchschnittenen Sehnen und Muskeln hat man, besonders seit Einführung der Tenotomie, ähnlich wie für die Callusbildung, eine grosse Anzahl von Theorien aufgestellt. Die Sache verhält sich hier, wie dort: es wirken mehrere Factoren zugleich. Den ersten Platz behauptet jedenfalls die von dem Muskel und der Sehne selbst ausgehende Neubildung.

*b*) Ist die Wunde eine offene, so ist der Vorgang verschieden, je nachdem ein Muskel oder eine Sehne durchschnitten ist. Bei einem Muskel kann unter sonst günstigen Verhältnissen, wenn die Muskel-Enden sich nicht allzusehr zurückgezogen haben, durch zweckmässige mechanische Behandlung noch oft Heilung per primam intentionem erzielt werden; bei offenen Sehnenwunden selten. Man sieht die Sehnen vielmehr lange Zeit blass und ohne Lebenszeichen in der Wunde liegen; endlich zeigen sich Gefässe in ihnen, sie werden roth, Fleischwärzchen wachsen auf den Schnittflächen und verschmelzen allmälig mit den von den benachbarten Theilen aus hervorsprossenden. Endlich wird der ganze Zwischenraum durch letztere angefüllt und die Narbenverkürzung beginnt, so dass schliesslich die Continuität der Sehne vollständig wieder hergestellt werden kann, jedoch immer mit dem Unterschiede, dass bei diesem Heilungsvorgange die Sehnennarbe mit den umgebenden Theilen verwächst. Hieraus entsteht eine Störung in der Function des betreffenden Muskels, durch dessen Zusammenziehungen die Sehne nicht frei (daher auch nicht vollständig) bewegt werden kann. Die Haut wird im Augenblicke der

Contraction des Muskels mit der Sehne zugleich bewegt, folgt derselben, so weit es ihre Dehnbarkeit gestattet, und bildet deshalb bei jeder Anspannung durch den Muskel an der Stelle der Verwachsung eine trichterförmige Vertiefung. Auf ähnliche Weise erfolgt die Heilung, wenn durch Verschwärung oder Brand ein Substanzverlust in der Continuität einer Sehne herbeigeführt worden ist. Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse auch, wenn bei subcutanen Sehnenwunden eine irgend beträchtliche Eiterung eintritt.

**Behandlung.** Möglichst genaue Vereinigung der verwundeten Sehnen- oder Muskel-Enden, Verhütung jeder Bewegung und Abhaltung jeder Schädlichkeit sind die zu erfüllenden Aufgaben. Eine tief angelegte Naht würde der ersteren Indication vorzüglich entsprechen; jedoch wird sie von vielen Autoren wegen der mit ihr verbundenen Reizung bei Sehnenwunden gefürchtet. Für die Mehzahl der Muskelwunden ist eine zweckmässige Lagerung zureichend, um die Vereinigung zu erzielen; bei Sehnenwunden bedarf es, um den oben erwähnten Uebelständen vorzubeugen, namentlich aber zur Verhütung einer unerwünschten Verlängerung der Sehne, durchaus der Naht, welche antiseptisch — mit carbolisirten Darmsaiten — ausgeführt und behandelt, keine der übelen Folgen hat, welche ihr früher (zum Theil nicht ganz mit Unrecht) zugeschrieben wurden. Für die Ausführung der Sehnennaht bedarf man sehr scharfer Nadeln; die Schwierigkeit, das Sehnengewebe ohne beträchtliche Zerrung zu durchstechen, ist weniger gross, wenn man Nadeln anwendet, welche zweischneidig sind, so dass ihre Flächen den zu durchstechenden Sehnenfasern parallel laufen, und letztere nicht quer durchschnitten werden. Jedenfalls wird man, auch wenn die Sehnennaht nicht in Anwendung gezogen werden soll, die mit Sehnenverletzung complicirte Hautwunde durch die Naht oder die Anlegung von Serres-fines in die zur Erzielung von prima intentio geeignetsten Verhältnisse bringen, da die Aussicht auf eine günstige Vereinigung der Sehnen-Enden desto grösser ist, je weniger lange sie der Luft ausgesetzt bleiben. Nächst zweckmässiger Lagerung muss ein angemessener Verband die Sehnen-Enden einander nähern. Oft ist hierzu eine Rollbinde ausreichend, in der Mehrzahl der Fälle aber muss man, um die Theile in der gehörigen Lage unbeweglich zu erhalten, Schienen oder erstarrende Verbände zu Hülfe nehmen, so z. B. bei Trennung der Achillessehne oder des Ligamentum patellae, welches auch in dieser Beziehung als die Fortsetzung der Strecksehne zu betrachten ist. — Durch antiseptische Behandlung wird auch bei offenen Sehnenwunden die Verwachsung der Sehne mit ihren Umgebungen verhütet.

Wenn die Enden einer durchschnittenen Sehne, ohne sich zu vereinigen, vernarbt sind, so muss man dieselben, um die Function des Muskels wieder herzustellen, durch einen Längsschnitt bloss legen, anfrischen und nach gehöriger Annäherung durch zweckmässige Lagerung, nöthigenfalls auch Ausschälung aus den mit ihnen verwachsenen Theilen, durch die Naht vereinigen. Für eine Sehne von 5 Millimeter Breite reicht eine Naht aus; bei breiteren legt man eine entsprechend grössere Zahl an. Die Nadeln müssen 5—7 Millim. von dem angefrischten Ende entfernt durch die ganze Dicke der Sehne geführt werden. Nachdem die Fäden geknotet sind, verfährt man mit ihnen wie mit Ligaturfäden; die Hautwunde wird möglichst genau vereinigt. Die Nähte in der Sehne lösen sich, wenn man Seidenfäden angewandt hat, durch Verschwärung des von ihnen umfassten Stückchens der Sehne sehr langsam, dürfen aber niemals mit Gewalt, sondern immer erst, wenn sie sich vollständig gelöst haben, durch leisen Zug entfernt werden. Näht man mit carbolisirten Darmsaiten und behandelt die Wunde antiseptisch, so ist eine solche Lösung nicht erforderlich und sicherlich ein besserer Erfolg zu erwarten.

C. Zerreissungen der Muskeln und Sehnen haben in Betreff des Mechanismus der Verletzung und Heilung grosse Aehnlichkeit mit Knochenbrüchen. Gewöhnlich ist eine übermässige Dehnung entweder durch äussere Gewalt oder durch Muskelzusammenziehung die Ursache. So beruht z. B. die Zerreissung der Achillessehne auf übermässiger oder doch sehr plötzlicher Zusammenziehung der Wadenmuskeln, wie sie in dem Augenblick, wo man einen Fall zu vermeiden sucht oder von einer Treppenstufe abgleitet, zu Stande kommt. Sehnen zerreissen im Allgemeinen leichter als Muskeln; besonders sind Zerreissungen eines Muskels durch seine eigene Contraction überaus selten.

Sédillot (Mémoire sur la rupture musculaire. Mémoires et prix de la Soc. de méd. de Paris. Paris 1817, pag. 155 ff.) fand, dass unter 28 Fällen, in denen die Stelle der Zerreissung genau bemerkt war, 13 Mal die Verbindungsstelle zwischen den Muskeln- und Sehnenfasern und nur 8 Mal der Muskelbauch selbst zerrissen war. Die anatomischen Verhältnisse lassen diese Thatsache leicht erklärlich erscheinen.

Jede Muskelzerreissung liefert eine unebene Wunde, indem die einzelnen Muskelbündel in verschiedenem Grade nachgeben und an verschiedenen Stellen reissen. Dagegen zeigt eine zerrissene Sehne meist glatte Trennungsflächen, so dass es schwer sein kann, den Unterschied von einer Durchschneidung zu erkennen.

Fascien, welche Muskelscheiden bilden oder die Muskeln in gewissen Richtungen festhalten, können durch die Anschwellung eines

Muskelbauchs während heftiger Zusammenziehung desselben zersprengt werden. Solche Zerreissungen, welche jedoch nur selten mit Sicherheit nachgewiesen werden können, sollen sehr schmerzhaft sein. Sie geben zu dem Hervorquellen des Muskelbauchs, einer partiellen Dislocation desselben, Veranlassung, die man als Muskelhernie beschrieben und zum Unterschiede von analogen Dislocationen, welche durch offene Wunden der Fascie entstanden sind, — nicht gerade glücklich — „spontane Muskelhernien" genannt hat[1]. Als pathognomonisches Symptom der Muskelhernie im Vergleich zu anderen Geschwülsten gilt das stärkere Anschwellen bei der Spannung (Zusammenziehung) desjenigen Muskels, von welchem ein Stück in der „Hernie" liegt. Jedoch werden auch andere Geschwülste, wenn sie eine geeignete Lage haben, durch Anschwellen von Muskelbäuchen bei deren Zusammenziehung zuweilen hervorgetrieben. Man darf also die übrigen diagnostischen Hülfsmittel nicht unbenutzt lassen, unter denen, namentlich im Gegensatz zu Hygromen, die Probepunction besonders zu erwähnen ist, durch welche bei einer Muskelhernie niemals ein flüssiger Inhalt nachgewiesen werden kann. Unter den subjectiven Erscheinungen sind schnelle Ermüdung und Schmerzhaftigkeit des erkrankten Theils zu nennen. Der Rath, wegen dieser Beschwerden bis auf den Muskel zu incidiren und die Wunde durch Granulation heilen zu lassen, um eine festere Narbe zu erzielen, durch welche die Hernie zurückgehalten werden soll, — ist praktisch nicht bewährt.

Im Augenblick der Zerreissung einer Sehne hört der Kranke zuweilen ein deutliches Geräusch und hat eine plötzlich erschütternde Schmerzempfindung, als wäre er durch einen Steinwurf oder einen Peitschenhieb getroffen; daher der Name „*coup de fouet*", den man in Frankreich besonders der Zerreissung der Achillessehne giebt. Der Schmerz geht bald vorüber, spätestens nach einigen Tagen; aber es bleibt ein Gefühl von Schwere und Steifigkeit, und der Muskel, dessen Sehne zerrissen ist, kann nicht bewegt werden. An der Stelle der Zerreissung fühlt man, wenn der Muskel oder die Sehne oberflächlich liegt, eine, je nach der Länge und Dicke des Muskels verschieden starke Vertiefung, welche durch absichtliche Bewegung der Antagonisten vergrössert wird.

Bei Zerreissung des Muskels wird diese Vertiefung schneller als bei derjenigen einer Sehne durch einen Blut-Erguss ausgefüllt,

[1]) Vgl. Mourlon, Essai sur les hernies musculaires, précedé de quelques considérations sur les autres déplacemenls des muscles. — Mém. de méd., chir. et pharm. milil. 1861. — B. Rawitz, Zwei Fälle von Muskelhernie (mit 2 schönen Abbildungen), Archiv f. klin. Chir. XXIV. Heft 2.

was sich leicht aus dem grösseren Gefässreichthum des ersteren erklärt. Die Bedeutung dieser Zerreissung ist vorzüglich von der Gegend, in welcher der zerrissene Muskel seine Lage hat, abhängig. Daher sind namentlich Zerreissungen der Muskeln des Rumpfes als schwere Verletzungen zu betrachten [1]). Bei den Muskeln und Sehnen der Extremitäten kommt es auf die Wichtigkeit ihrer Function an. Für das Leben sind Muskelzerreissungen im Allgemeinen gefährlicher als Zerreissungen der Sehnen, hauptsächlich wegen der bei ersteren auftretenden, oft recht erheblichen Blut-Ergüsse.

In Betreff des Heilungsvorganges und der Behandlung verhalten sich diese Zerreissungen, sofern nur die Haut unversehrt geblieben ist, vollständig wie subcutane Wunden.

D. Quetschungen der Muskeln sind nicht so selten, als man nach der geringen Rücksicht, die man ihnen gewöhnlich zuwendet, glauben sollte [2]). Zuweilen findet sich blos eine Art von Betäubung des Muskels; hierbei kann der Muskel erschlafft oder in andauernde Contraction versetzt sein. Wurde der Muskel von einer Quetschung betroffen, während er sich stark zusammenzog, so bleibt er oft starr, in anderen Fällen aber auch vollkommen schlaff, so lange der Kranke ihn nicht zu bewegen versucht. Sobald dies aber geschieht, geräth er in ein krampfhaftes Zittern, welches mit heftigen Schmerzen verbunden ist. Wahrscheinlich sind diese noch dunkelen Erscheinungen an den gequetschten Muskeln aus verschiedenen anatomischen Veränderungen abzuleiten, da es sich bei jeder Muskelquetschung zugleich um eine Erschütterung und in schlimmeren Fällen auch gleichzeitige Quetschung der in dem Muskel verlaufenden Nervenzweige, ausserdem aber um die Veränderungen der Muskelsubstanz selbst handeln muss, welche in partiellen Zerreissungen, mehr oder weniger bedeutendem Blut-Erguss und späterhin in Verdrängung der Muskelfasern durch entzündliches Exsudat bestehen können. Hieraus ergiebt sich denn auch die mögliche Gefahr der Muskelquetschung: bald Lähmung wegen aufgehobenen Nerven-Einflusses, bald Atrophie durch Entzündung (vgl. d. flgd. Cap.). In der Mehrzahl der Fälle aber, sofern nämlich die Muskelquetschung durch eine geringfügige Gewalt veranlasst war, kehren die erschütterten Nerven zu ihrer normalen Thätigkeit zurück, und die Blut-Ergüsse werden, ohne weitere Nach-

[1]) Boyer erwähnt zwei Fälle der Art (am Rectus abdominis und am Psoas), welche zum Tode führten. Ob diesen Muskelrupturen vielleicht auch schwere Allgemeinleiden zu Grunde lagen, die an sich tödtlich waren, wie in den von Virchow beobachteten Fällen (vgl. pag. 905), lässt sich nicht entscheiden.

[2]) Vgl. Allison, Gazette médic. 1842, pag. 696.

theile zu hinterlassen, resorbirt. Verhütung jeder Bewegung des Muskels durch einen entsprechenden Verband und Anwendung der Kälte begünstigen diesen Ausgang in hohem Grade.

E. Gequetschte Wunden der Muskeln und Sehnen heilen nicht per primam. Zwischen dem Heilungsvorgange einer offenen Wunde und demjenigen einer subcutanen Zerreissung, wenn sie auch noch so bedeutend ist, findet sich ein grosser Unterschied zum Nachtheil der ersteren. Glücklicher Weise weichen die Sehnen solchen Verletzungen durch ihre Festigkeit, Elasticität und Beweglichkeit, so wie durch ihre glatte, rundliche Oberfläche sehr häufig aus. Dies gilt namentlich für Schussverletzungen.

Ist eine Sehne nicht sehr breit, so wird sie von der Kugel nur in dem Falle durchbohrt, wenn sie durch jene gegen einen Knochen angepresst wird, und letzterer also gleichsam als Stützpunkt ihr Ausweichen verhindert. Wird eine Sehne durch eine noch sehr kräftige Kugel getroffen, so reisst sie dennoch oft nicht an der getroffenen Stelle, sondern die Trennung erfolgt weiter oben an der Verbindungsstelle zwischen Sehne und Muskel oder auch noch weiter aufwärts im Muskelbauch selbst, welcher alsdann unter der Haut hervorgezogen und weit hinaus geschleudert werden kann. Alsdann findet man da, wo der Muskelbauch liegen sollte, eine nach und nach mit Blut sich füllende Vertiefung, welche nur langsam durch Granulation ausgefüllt wird. Verletzungen der Art machen einen erschreckenden Eindruck. Man hat sie vorzugsweise am Vorderarm und Unterschenkel und zwar nicht blos in Folge von Schussverletzungen, sondern auch durch andere stumpf wirkende Gewalten, namentlich Maschinen, entstehen sehen.

Ich habe Verletzungen der Art mehrmals an dem Tibialis anticus bei complicirten Fracturen, welche durch Dreschmaschinen bewirkt waren, ein Mal an sämmtlichen Muskeln des Vorderarms, bei Abreissung der Hand durch Maschinengewalt, und zwei Mal an dem Extensor pollicis longus beobachtet. In einem der letzteren Fälle hatte ein Ochs dem ihn führenden Fleischergesellen, der den Strick um seine Hand gewickelt hielt, durch dessen Vermittelung die letzte Daumenphalanx ab- und mit ihr zugleich die lange Strecksehne sammt wenigem Muskelfleisch herausgerissen.

Muskeln werden von Geschossen sehr leicht durchdrungen. Der Schusscanal ist selten cylindrisch, weil nicht alle Fasern in dem Augenblicke, wo sie getroffen werden, in gleicher Spannung sich befinden, auch nach der Trennung sich nicht alle gleichmässig zurückziehen. — Die Behandlung weicht von den allgemeinen Principien nicht ab.

## II. Verrenkungen der Muskeln und Sehnen.

Muskelverrenkungen werden im Munde des Volkes viel häufiger erwähnt als in den Schriften der Aerzte. Was die Laien aber als Verrenkung eines Muskels bezeichnen, ist gewöhnlich eine Verstauchung oder eine Gelenk-Entzündung, zuweilen auch eine partielle Muskelzerreissung durch übermässige Anstrengung. Es kommen jedoch wirkliche Verrenkungen einzelner Muskeln und Sehnen, unabhängig von Verrenkungen der benachbarten Knochen, d. h. subcutane Ortsveränderungen der Sehnen, in der That vor.

Hippokrates sagt bei Gelegenheit der Verrenkungen des Unterkiefers: „Der Unterkiefer wird selten verrenkt, aber erfährt beim Gähnen häufig eine Verschiebung, wie sie auch andere Verschiebungen der Muskeln und Sehnen herbeiführen.“ Diese Stelle ist, wie Littré[1]) mit Recht bemerkt hat, sehr dunkel. Nach Littré's genauen Untersuchungen erwähnt erst 1694 William Cooper einen Fall von Muskelverrenkung und zwar am langen Kopf des Biceps brachii. Diese Beobachtung haben auch Manget und Petit-Radel[2]) erwähnt. Pouteau spricht von solchen Verletzungen, führt aber keinen einzigen Fall auf. Dagegen bemerkt Portal, dass er bei der Section eines von bedeutender Höhe herabgestürzten Menschen unter der Fascia lata einen grossen Blut-Erguss und den Musc. rectus femoris aus seiner Scheide (d. h. aus den ihn umfassenden Fortsätzen der Fascia lata) herausgetreten gefunden habe (was eher als „Muskelhernie“ zu deuten wäre, vgl. pag. 898). Die vollständigste Zusammenstellung verdanken wir dem Prof. d. Naturgeschichte Ch. Martins in Montpellier, welcher eine Ausrenkung der Sehne des Tibialis posticus bei Gelegenheit einer Luftschifffahrt in seinem 67. Jahre an sich selbst erlebte (Note sur un cas de luxation du muscle tibial postérieur etc., Paris 1874).

Die einzige anatomische Untersuchung, welche in der Litteratur als Beweisstück für das Vorkommen einer wirklichen Muskel- oder Sehnenverrenkung aufgeführt wird, ist die von J. Soden beschriebene Dislocation des langen Kopfes des Musc. biceps brachii[3]). Wenn Soden ausdrücklich sagt, dass hierbei jede Complication gefehlt habe, so muss dies auf Grund der von ihm selbst gegebenen Beschreibung in Zweifel gezogen werden, da aus derselben hervorgeht, dass bei der Section Spuren vorausgegangener, sehr beträchtlicher Entzündung des ganzen Schultergelenks gefunden wurden. Vgl. pag. 749.

Ist somit auch der anatomische Nachweis der Muskelverrenkungen noch zu liefern, so soll an ihrer Möglichkeit deshalb nicht gezweifelt werden. Dass sie mit Knochen-Verrenkungen zugleich vor-

[1]) Vgl. Oeuvres d'Hippokrate, édit. de M. Littré, Paris 1844, T. IV. pag. 22.

[2]) Encyclop. méthodique. Chirurgie, T. II. pag. 212.

[3]) Medico-Chirurgic. Transactions of London, 1841, T. XXIV. pag. 212. Vgl. auch Gurlt, l. c. pag. 281. Nach der ganzen Beschreibung von Soden muss man schliesslich sagen: Non liquet.

kommen, wurde namentlich bei den Schulter-Verrenkungen erwähnt. Ohne Betheiligung eines Gelenkes werden am Häufigsten die Mm. peron. long. und brevis verrenkt, vom Tibial. postic. und von Finger-Sehnen liegen nur vereinzelte Beobachtungen vor.

Das Wesentlichste an diesen Verletzungen ist die Zerreissung der Sehnenscheide, die durch übermässige Muskelspannung zu Stande kommt. Gegen diese ist auch die Therapie zu richten. Man muss die Sehne so lange mechanisch (durch erstarrende Verbände und absolute Ruhe) in der zerrissenen Scheide zurückhalten bis diese geheilt ist. Darüber vergehen mehrere Monate.

## Zweites Capitel.

## Von der Entzündung der Muskeln und Sehnen.

Die Entzündung der Muskeln, Myositis, ist, wenn wir von Verletzungen und von der Uebertragung der Entzündung von anderen benachbarten Geweben her absehen, eine verhältnissmässig seltene Krankheit. Jedoch geht man entschieden zu weit, wenn man eine nicht traumatische primäre Muskel-Entzündung überhaupt in Zweifel zieht. Die Veränderungen betreffen allerdings die eigentliche Muskelsubstanz, d. h. die Muskelprimitivbündel nur secundär, indem die Exsudation in dem gefässreichen Bindegewebe, welches jene umhüllt, Statt findet. Durch die entzündliche Wucherung entsteht entweder unter Verdrängung und Atrophie der Primitivbündel Bindegewebsneubildung, oder Eiterung. Dass auch eine wirkliche Hypertrophie der Muskeln in Folge von Entzündung Statt finden kann, ist nach den Beobachtungen, welche Engel an organischen Muskeln, Bruch am Pylorus und A. Bardeleben[1]) an den Intracostalmuskeln gemacht haben, als sehr wahrscheinlich anzusehen.

Die Veränderungen der Primitivbündel in Folge von Entzündung bestehen darin, dass die Querstreifung zunächst undeutlich wird, eine körnige Infiltration, oft mit Dickenzunahme der Faser auftritt, das ganze Bündel mehr homogen und gallertig erscheint, an einzelnen Stellen wulstartig aufquillt und im Ganzen weicher und blasser wird. Diese Veränderungen, welche Virchow als „entzündliche Erweichung" zusammengefasst hat, führen entweder zu einer wirklichen Auflösung des Muskelprimitivbündels, nachdem auch das Sarkolemma erweicht und zerflossen ist, oder zur fettigen Entartung, bei welcher das Sarko-

[1]) Virchow's u. Reinhardt's Archiv f. path. Anat. Bd. I. Hft. 3.

lemma erhalten bleiben kann, während die von ihm umschlossenen Fibrillen aufgelöst, und die aus ihrer Auflösung entstandene Gallerte in der anderweitig geschilderten Weise zu Fett umgewandelt wird. Neuerdings ist die Vermehrung und Wucherung der Muskelkerne (Muskelkörperchen) als eine constante Veränderung bei der Muskel-Entzündung von Waldeyer[1]) nachgewiesen.

Bei höherem Grade und acutem Charakter der Entzündung entstehen zwischen den Muskelfasern zahlreiche junge Zellen, welche die Muskel-Eiterung und durch Zusammenfliessen nach dem Zerfalle der Primitivbündel den Muskel-Abscess bilden.

Muskel-Abscesse können unter gänzlicher Zerstörung der Primitivbündel eine solche Ausdehnung erreichen, dass sie einen grossen mit Eiter gefüllten Sack darstellen, dessen Hülle das Perimysium ist. Fälle der Art sind namentlich am Psoas beobachtet. Kleinere Abscesse findet man in Amputationsstümpfen und auch in sonst unversehrten Muskeln bei Pyämie. Verknöcherung tritt in chronisch entzündeten Muskeln, namentlich in der Nähe ihrer Insertion am Knochen, nicht ganz selten auf. Hier entsteht dann die in pathogenetischer Beziehung interessante Frage, ob in solchen Fällen die Entzündung der Muskeln, oder diejenige der Knochen als das primäre Uebel anzusehen sei. Ohne gleichzeitige Entzündung benachbarter Knochen findet man Verknöcherung der Muskeln und Sehnen sehr selten (vgl. pag. 904).

Ursachen der primären Muskel-Entzündung sind: Verletzungen und fremde Körper, Erkältungen, secundäre Syphilis, embolische und thrombotische Verstopfung der Gefässe.

Die Entzündung der Muskeln verläuft bald acut, bald chronisch. Erstere entsteht namentlich durch Verletzungen oder heftige Erkältungen (besonders mit Durchnässung) — sogenannter acuter Muskel-Rheumatismus. Letztere ist oft ein Ausgang der ersteren, entsteht aber auch in Folge oft wiederholter und anhaltender Reizungs-Hyperämie (rheumatischer, mechanischer), sowie der Verbreitung der chronischen Entzündung eines Knochens oder Gelenkes auf den Muskel.

Die localen Symptome der acuten Muskel-Entzündungen sind: Schmerz, Anschwellung, Hitze (zumal bei oberflächlichen Muskeln), mehr oder weniger heftige Krämpfe, die bei jedem Versuch einer Bewegung hervortreten. Auch die Schmerzen werden vorzugsweise durch Bewegungen veranlasst und immer hauptsächlich an den Enden des Muskels, dem Ursprunge und der Insertion, empfunden. Die Anfangs absichtlich vermiedenen Bewegungen werden späterhin un-

[1]) Ueber die Veränderungen der quergestreiften Muskeln bei Entzündungen etc. Virchow's Archiv Bd. XXXIV. pag. 473 ff.

möglich; der Muskel verliert allmälig an Dicke, wird hart, starr, andauernd zusammengezogen, ohne dass der Wille mehr Einfluss auf ihn hätte; die Contraction wird zur Contractur. Hieraus ergeben sich die verschiedenen Deformitäten, welche durch Muskel-Entzündung bedingt werden; hieraus erklärt sich ferner, weshalb hohle Organe mit muskulösen Wandungen, wenn letztere entzündet sind, weder hinreichend ausgedehnt, noch vollständig entleert werden können (Herz, Harnblase, Mastdarm). Oft findet sich Fieber bei der acuten Muskel-Entzündung.

Bei der chronischen Entzündung, mag sie aus der acuten oder anderweitig entstanden sein, sind die Schmerzen geringer und treten nur bei passiven Bewegungen des Muskels auf. Zu activen Bewegungen wird der allmälig in Contractur verfallene Muskel bald unfähig.

Selten, — mit Ausnahme der rheumatischen — nimmt die Muskel-Entzündung ihren Ausgang in Zertheilung. Häufig bleibt, zumal wenn die Krankheit einen chronischen Verlauf angenommen hat, Verhärtung (Contractur) und Schwielenbildung, zuweilen Verknöcherung zurück. Dies beruht auf der Verdrängung der Primitivbündel durch das neugebildete, allmälig schrumpfende Bindegewebe.

Eine eigenthümliche Form der chronischen Myositis ist die ossificirende. Die Knochenneubildung im Muskel ist entweder auf gewisse Körperstellen beschränkt, welche oft wiederholten Traumen ausgesetzt sind, oder tritt ohne nähere Veranlassung in vielen Muskeln, besonders in den Rückenmuskeln, auf. Der erstere Fall ist der häufigere, und zwar wurde die Bildung einzelner Knochen vorzüglich bei Soldaten im M. deltoides (Exercierknochen) und den Adductoren der Schenkel (Reiterknochen) gefunden.

Die generalisirte Form der ossificirenden Myositis zeigt stets einen progressiven Charakter und wird deshalb nach dem Vorgange von Münchmeyer[1]) als Myositis ossificans progressiva bezeichnet. Die Veränderungen in den Muskeln, welche mit ausgesprochen entzündlichen Störungen einsetzen, bestehen in der Entwickelung wahren Knochengewebes[2]), welches, wie die Fälle von Münchmeyer, Gerber[3]), Nicoladoni[4]) und Helferich[5]) lehren, allmälig den grössten Theil der Skeletmuskulatur durchsetzen und functionsunfähig machen kann. In dem Falle von Helferich war durch die Verknöcherung

[1]) Zeitschrift für rat. Medicin, Bd. 34, pag. 9 ff.
[2]) Mays, Virchow's Archiv Bd. 74, pag. 145 ff.
[3]) Dissertation, Würzburg 1875.
[4]) Wiener med. Blätter 1878, No. 20—24.
[5]) Aerztliches Intelligenzblatt 1879, No. 45.

der Kaumuskeln der Unterkiefer gänzlich unbeweglich an den Oberkiefer fixirt und die Ernährung konnte nur dadurch vor sich gehen, dass der Kranke sich breiige Bissen zwischen die Zahnreihen, von denen die obere etwas über die untere vorstand, schob. Mays ist übrigens der Meinung, dass es sich hier nicht um Myositis, sondern um Osteombildung handelt, welche in unserem Falle von dem intermuskulären Bindegewebe der Fascien und Aponeurosen ausgehe und sich nur durch diese ihre Ausgangspunkte von derjenigen Gruppe der Osteombildungen, welche vom Skelet entspringen, unterscheide.

Ruptur ist ein nicht seltener Ausgang der Muskel-Entzündung, während bei sonst gesunden Muskeln eine Zerreissung selbst bei der Einwirkung bedeutender Gewalt höchst selten zu Stande kommt[1]).

Eiterung, Verschwärung und Brand sind seltenere Ausgänge; brandig werden die Muskeln nur bei gleichzeitiger Zerstörung ihrer Umgebungen; Eiterbildung in ihnen kommt, ausser bei Pyämie, nur bei dyskrasischen, namentlich bei scrophulösen Subjecten vor. Erfolgt der Aufbruch eines Muskel-Abscesses, so tritt fast immer Verjauchung ein, welche gewöhnlich zum Tode führt.

Die **Behandlung** der Muskel-Entzündung muss in einer energischen Antiphlogose bestehen, um wo möglich Zertheilung herbeizuführen. Von Wichtigkeit ist es, den Theil, an welchem die Muskel-Entzündung ihren Sitz hat, in der Art zu lagern, dass der kranke Muskel möglichst erschlafft ist, um dadurch der schmerzhaften Spannung und den Krämpfen entgegen zu wirken. Mit Rücksicht auf letztere und auf den Schmerz wendet man ausserdem Narcotica, besonders Morphium, an, welche subcutan injicirt am Sichersten wirken. Auch Chloralhydrat kann hier von grossem palliativen Nutzen sein. Die Behandlung der Contractur (d. h. der Verkürzung) kann, so lange Entzündung besteht, nicht begonnen werden.

Die Entzündung der Sehnen ist vielfach geleugnet worden[2]). Nach den jetzt bekannten Thatsachen über den Wiederersatz und die Neubildung von Sehnen kann an ihrer Betheiligung an der Entzündung nicht gezweifelt werden. Ueberdies sieht man von den blossliegenden Sehnen aus deutlich Granulationen aufwachsen. Allerdings

[1]) Rupturen wurden am häufigsten am M. rectus abdominis im Verlauf schweren Allgemeinleidens, vor Allem bei Typhus beobachtet, und von den meisten Autoren (Virchow, Böttcher, Leubuscher, Waldeyer u. A.) die entzündliche Natur der die Ruptur bedingenden Primärveränderungen festgehalten, während Zenker die letztere auf die sogenannte „wachsartige" Degeneration zurückführt. (Ueber die Veränderungen der willkürlichen Muskeln im Typhus abdom. etc. Leipzig 1864. pag. 87.) Vgl. pag. 899.

[2]) Vgl. Richet, Annales de la chirurgie, Tom. XI.

stösst sich aber, wenn die Sehne vollständig entblösst ist, die oberflächliche Schicht derselben brandig ab, und erst aus der Tiefe wachsen demnächst (wie am entzündeten Knochen um einen exfoliirten Sequester) die Granulationen empor. In Betreff der Behandlung der Sehnen-Entzündung sind nur die bei den Sehnen-Wunden angegebenen Momente zu berücksichtigen. Ist die Entzündung nicht traumatischen Ursprungs, so kann sie nur von den umgebenden Gebilden her auf die Sehne übertragen sein, in welchem Falle die Behandlung sich auch lediglich nach dem Zustande jener richtet.

## Drittes Capitel.

## Von der Verkürzung der Muskeln, Contractura.

**Aetiologie.** Bei der allgemeinen Besprechung der Verkrümmungen (Bd. I. pag. 793 u. flg.) haben wir bereits hervorgehoben, in welcher Weise andauernde Verkürzung der Muskeln von Krankheiten des Nervensystems abhängig sein kann. Man kann in dieser Beziehung primäre (irritative oder spastische) und secundäre (paralytische) Contracturen unterscheiden.

Bei der paralytischen Contractur verleiht der permanente Lähmungszustand gewisser Muskelgruppen ihren Antagonisten ein Uebergewicht, welches sich zunächst als Verkürzung äussert. Diese Contraction geht in der Folge in Contractur über.

Die primären (spastischen oder irritativen) Contracturen entstehen entweder durch einen direct auf motorische Nerven ausgeübten Reiz — mag derselbe nun central (apoplektische Narbe, entzündliche Erweichung, Hirntumor) oder peripherisch (Druck durch Geschwülste, Narben etc.) gelegen sein; oder sie beruhen auf einer Reizung sensibler Nerven, welche, auf motorische Nerven reflectirt, sich als Contraction und Contractur äussert (Reflexcontractur). Letztere werden am Häufigsten vorübergehend bei sehr schmerzhaften chirurgischen Affectionen beobachtet[1]), wie bei Fracturen, wo die scharfen Bruch-Enden als Reiz wirken, bei Luxationen, bei Muskel-Entzündungen, Gelenk-Entzündungen, Schusswunden. Hierher ist auch zu zählen die Contractur des Sphincter ani bei Affectionen der Mastdarmschleimhaut, Fissura ani etc., des Sphincter vesicae bei Entzündung der Schleimhaut des Blasenhalses, sowie die äusserst schmerzhaften Contracturen nach der Einwanderung von Trichinen in das Muskelsystem.

[1]) Vgl. Blasius, Ueber Stabilitäts-Neurosen. Archiv für physiol. Heilkunde, 1851.

Eine genauere Erwähnung verdienen diejenigen Reflexcontracturen, welche durch Entzündung des Muskelfleisches selbst gesetzt werden, nämlich die rheumatische und die syphilitische Contractur.

Der acute Muskelrheumatismus wurde schon von Lobstein[1]) als Muskel-Entzündung angesehen. Später haben Froriep[2]) und Virchow[3]) es höchst wahrscheinlich gemacht, dass es sich beim Muskelrheumatismus stets um entzündliche Vorgänge in den Muskeln handele, als deren häufiges Product Bindegewebsneubildung (die „rheumatische Schwiele“ Froriep's) anzusehen sei.

Die rheumatische Contractur tritt als eine Aeusserung des acuten Muskelrheumatismus am Häufigsten an den grossen Muskeln des Halses, besonders am Cucullaris und Sternocleidomastoideus (Torticollis rheumatica), an der Schulter, sowie endlich an den Rückenmuskeln (Lumbago) zu Tage. Duchenne[4]), Erdmann[5]), Meyer[6]) u. A. beobachteten häufig die Contractur der Gesichtsmuskeln als Ausgang rheumatischer Facialis-Lähmung. — Die betroffenen Muskeln stehen in bedeutender Verkürzung; jede Action ihrer Antagonisten ist äusserst schmerzhaft, wenn nicht unmöglich.

Die rheumatische Contractur ist im Allgemeinen leicht zu beseitigen, wenn sie früh zur Behandlung kommt; schlecht dagegen ist die Prognose, wenn die Contractur veraltet ist, wenn Bindegewebsneubildung in den Interstitien die Verlängerung des Muskels unmöglich macht, wenn endlich die Antagonisten atrophirt oder gar fettig entartet sind.

Die syphilitische Contractur, eine der spätesten Erscheinungen in der Reihe der secundär-syphilitischen Leiden, hat mit der rheumatischen die grösste Aehnlichkeit[7]). Sie geht, wie es scheint, stets aus einer Entzündung des Muskels hervor[8]), welche unter heftigen, reissenden Schmerzen verläuft und zu schwieliger Entartung des Muskelfleisches führt, wodurch dasselbe für immer functionsunfähig wird. Nach Virchow[9]) entwickelt sich auch hier aus dem interstitiellen Gewebe ein sclerosirendes Bindegewebe, während die Muskelprimitivbündel atrophisch zu Grunde gehen.

1) Pathologische Anatomie. Tom. II. pag. 310.
2) Beobachtungen über die Heilwirkungen der Electricität. Weimar 1843.
3) Dessen Archiv. Bd. V. pag. 269.
4) Traité de l'électrisation localisée. III. Édit. Paris 1870.
5) Die örtliche Anwendung der Electricität etc. IV. Aufl. 1877.
6) Die Electricität in ihrer Anwendung auf prakt. Medicin. III. Aufl. 1876.
7) Bouisson, Gazette médic. de Paris 1846, Juli, August.
8) Vgl. Virchow, dessen Archiv Bd. IV. pag. 271.
9) Dessen Archiv Bd. XV. pag. 282.

Anders verhält es sich, wie es scheint, mit den durch Intoxication entstehenden Contracturen, von denen wir als die verhältnissmässig häufigste die saturnine Contractur hervorheben. Das mit Blei geschwängerte Blut scheint hier eine Veränderung sowohl in den Nervencentren als in den peripherischen Nervenbahnen zu setzen; die Alteration in den Muskeln ist somit mehr eine functionelle, als eine nutritive. Die Contractur betrifft nur die Flexoren, entwickelt sich allmälig und bedingt schliesslich Verunstaltungen der Extremitäten, welche nach jahrelangem Bestehen durch Formveränderungen der Gelenke zu bleibenden Deformitäten werden. Brockmann[1]) unterscheidet partielle Contracturen, d. h. solche, welche sich nur auf eine (besonders obere) Extremität beschränken und als einfache Localaffection leicht heilbar sind, und allgemeine, welche sich nicht blos auf die Flexoren aller Extremitäten, sondern auch auf die Beuger des Kopfes und des Rumpfes erstrecken, und als Symptom schwerer Bleikachexie anzusehen sind. Brockmann will die partiellen Contracturen bei denjenigen Arbeitern der Fabriken und Hüttenwerke beobachtet haben, welche, mit Bleistaub beschäftigt, einem häufigen Wechsel der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse ausgesetzt waren. Ueber die, diesen Contracturen zu Grunde liegenden Veränderungen sind wir ganz im Dunkeln.

Unabhängig von Erkrankungen des Nerven- und Muskel-Systems entstehen Contracturen, wenn durch fehlerhafte Stellung einzelner Theile des Skelets (gleichgültig, ob dieselbe angeboren oder erworben ist) die Bewegung gewisser Muskeln innerhalb zu enger Grenzen erhalten wird. In letzterem Falle kann der Muskel ebenso, wie bei Paralyse seiner Antagonisten, niemals eine Ausdehnung auf seine normale Länge erfahren, er ist zur Ruhe in der Stellung der Contraction verdammt, die Gewohnheit macht aus der Contraction eine Contractur. So werden z. B., wenn der Unterschenkel gegen den Oberschenkel durch knöcherne Ankylose unter einen rechten Winkel feststeht, die Flexoren des Unterschenkels von Contractur befallen. Aehnlich wirkt die häufige Wiederholung derselben Bewegung, indem nach und nach die ursprünglich nur durch den Willen, aber vorzugsweise häufig zur Contraction veranlassten Muskeln nicht blos andauernd das Uebergewicht über ihre Antagonisten gewinnen, sondern auch die Fähigkeit sich wieder auf ihre volle Länge auszudehnen einbüssen. Dies bemerkt man z. B. an den Händen der Kutscher, deren Fingerflexoren in Folge des andauernden Haltens der Peitsche und der Zügel beim Fahren in Contractur verfallen. Bei diesen Ent-

[1]) Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes. Osterode 1851, pag. 227.

stehungsweisen ist eine qualitative Veränderung in der Structur des Muskels nur höchst selten und nur bei sehr langer Dauer des Uebels wahrzunehmen [1]); er bleibt nach wie vor Muskel, die mikroskopische Untersuchung weist in ihm die normalen Primitivbündel nach, und Contracturen dieser Art sind daher auch heilbar, sobald wir nur durch die geeigneten Mittel die Verlängerung oder Ausdehnung des Muskels herbeiführen können.

Die französischen Schriftsteller, welche als „*Contracture*“ die Verkürzung der Muskeln ohne wesentliche Abänderung der Structur bezeichnen wollen, die Verkürzung mit Abänderung der letzteren, namentlich durch Entwickelung von fibrösem Gewebe, „*Rétraction*“ nennen, müssten letztere Bezeichnung eigentlich auf die oben erwähnte aus Entzündung entsprungene Verkürzung beschränken. Bei allen anderen Formen beruht die Veränderung des Gewebes nur darauf, dass die ausser Thätigkeit gesetzten Muskelbündel atrophisch werden, während das in die Zusammensetzung des Muskels eingehende Bindegewebe, dessen Ernährung und Entwickelung in dem ruhenden Muskel ganz ebenso erfolgt, wie in dem thätigen, scheinbar vermehrt wird. Durch Entzündung dagegen gehen wirklich Muskel-Elemente zu Grunde und es erfolgt Bindegewebs-Hyperplasie und mithin absolute Vermehrung des fibrösen Gewebes. Daher gewährt der durch Entzündung verkürzte Muskel viel weniger Aussicht auf Wiederherstellung seiner Function.

Verkürzungen der Sehnen und Bänder entstehen auch unabhängig von Muskelcontracturen durch Gewohnheit, so z. B. bei angebornen Klumpfüssen und durch Entzündung, welche mit ihrer Verdickung bei der nachfolgenden Narbencontraction zugleich ihre Verkürzung bedingt. Solche Entzündungen sind oft schleichend und beruhen nicht selten auf einem andauernden Drucke. In welcher Weise sonst noch durch den Druck solche Contracturen veranlasst werden könnten, lässt sich nicht einsehen.

**Symptome.** Die Deformität des Theiles, an welchem der verkürzte Muskel sitzt, ist gewöhnlich das auffallendste und erste Symptom. Schmerzen finden sich einerseits bei den auf Muskel-Entzündung beruhenden Contracturen, andererseits mittelbar bei den oben als Reflexcontracturen bezeichneten Zuständen, wo die, durch die ursprüngliche Läsion gesetzten Schmerzen durch die Muskelcontractur noch erheblich gesteigert werden, z. B. bei Fracturen, Luxationen, Schuss-

[1]) In Muskeln, welche Jahrzehnte lang in Contractur sich befanden, kommt die in paralytischen Muskeln so häufige und oft so vollständige Fettmetamorphose dennoch selten und verhältnissmässig schwach ausgeprägt vor.

wunden u. s. w. — Der verkürzte Muskel fühlt sich hart an und springt als ein straffer Strang hervor, sofern nicht die Dicke der darüber liegenden Weichtheile denselben verhüllt oder anderweitige locale Verhältnisse ihn unseren Augen und Fingern entziehen. Die Wirkung des Muskels auf sein Punctum mobile ist stets deutlich, aus ihr entspringt die Deformität. Die Bewegung der Antagonisten wird beschränkt oder unmöglich. In der Regel werden die Flexoren an den Extremitäten von Contractur befallen und zwar gewöhnlich in der Art, dass diejenigen Gruppen von Muskeln, welche gleichzeitig bewegt zu werden pflegen, auch zugleich der Contractur unterliegen (Gerdy), wahrscheinlich immer in solcher Ausdehnung, als sie von demselben grösseren Nervenaste versorgt werden (Bonnet). Die verschiedensten Grade der Contractur werden hier beobachtet, von der beginnenden Beugung der Finger bis zu dem Einkrallen der Nägel in die unter ihrem Druck verschwärende Haut der Hohlhand; von der einfachen Erhebung der Ferse mit stärkerer Wölbung des Fussrückens bis zu der gänzlichen Umdrehung des Fusses, so dass statt der Fusssohle der Fussrücken den Boden berührt; von der halbgebeugten Stellung des Knies bis zur festen Berührung zwischen Ferse und Hinterbacke u. s. w.

**Consecutive Veränderungen.** Die Atrophie, welche sich zunächst an dem verkürzten Muskel entwickelt, erstreckt sich allmälig über den ganzen Abschnitt des Gliedes, welchem der erkrankte Muskel angehört. Auch seine Antagonisten werden allmälig atrophisch und verfallen bei fortdauernder Immobilität endlich der fettigen Degeneration. Der verkürzte Muskel selbst wird allmälig dünner, strangartig, während seine Sehne ihr altes Volumen behält und somit endlich relativ dicker wird als der Muskel. Daher konnte man von den stockähnlichen Unterschenkeln der Klumpfüssigen (Bd. I. pag. 797. Fig. 162) sagen, die Wade sei ihnen gegen die Ferse hinabgerutscht. Die Arterien, Venen und Nerven erfahren mannigfaltige Verschiebungen, aber, sofern sie nicht durch Narben festgeheftet werden, keine Verkürzungen, was in therapeutischer Beziehung sehr wichtig ist. Die Knochen unterliegen bald Verschiebungen in ihren Gelenken, bald Verkrümmungen in ihrer Continuität. Hieraus erklären sich die consecutiven Subluxationen und Luxationen. Jedoch hat man offenbar früher Vieles als consecutive Verrenkung und Verbiegung zu erklären gesucht, was ursprüngliche Missbildung ist (vgl. Bd. I. pag. 797).

Die **Diagnose** einer Contractur ist selten schwierig. Die Differential-Diagnose zwischen Contractur und Ankylose ist schon oben (pag. 659) besprochen. Eine auf Entzündung des Gehirns oder

Rückenmarks oder deren Folgezuständen beruhende Contractur wird nicht leicht verwechselt werden können, wenn man die Anamnese und namentlich das ursprüngliche Leiden (traumatische Läsion des Gehirns oder Rückenmarks, Meningitis, Hämorrhagie etc.) genügend berücksichtigt[1]).

Die rheumatische und syphilitische Contractur wird hinreichend durch ihre grosse Schmerzhaftigkeit charakterisirt; ausserdem giebt die Anamnese genügende Anhaltspunkte für die Diagnose an die Hand. Die Unterscheidung beider unter einander kann nur durch die Berücksichtigung der vorangegangenen Affectionen, insbesondere durch das Vorhandensein oder Fehlen anderer secundär-syphilitischer Processe ermöglicht werden. Die Diagnose der Bleicontractur kann ebenfalls nur aus den übrigen Zeichen der Bleivergiftung festgestellt werden.

Die Verkürzung der Aponeurosen erkennt man an dem Hervorspringen von Strängen in einer Richtung, in welcher keine Muskeln verlaufen. Beide Richtungen können aber zufällig zusammenfallen. Dann ist, da aus der Aetiologie, der Art der Spannung und anderen Symptomen sich auch kein Aufschluss ergiebt, die Entscheidung sehr schwierig, wenn man ohne Anwendung des Chloroforms zum Ziele kommen will. Unter dem Einfluss des letzteren aber werden die verkürzten Muskeln nachgeben, während die verkürzten aponeurotischen Stränge unverändert Widerstand leisten, oder durch eine grössere Gewalt unter deutlichem Geräusch zerrissen werden.

Die **Prognose** der Muskelcontracturen ist bei der erfreulichen Wirksamkeit der gegen sie einzuleitenden Behandlung im Allgemeinen als günstig zu bezeichnen; jedoch ist sie für den einzelnen Fall immer unter sorgfältiger Berücksichtigung der Ursachen, des Grades, der Dauer, der Complicationen und des Sitzes zu stellen. Die Contracturen, welche von Entzündung des Muskels selbst herrühren, sind, je nach den Veränderungen, welche derselbe erlitten hat, mehr oder weniger schwer zu beseitigen. War dagegen nur eine Entzündung in der Nachbarschaft des Muskels oder ein gezwungenes Still-Liegen die Ursache der Contractur, so ist sie leicht, oft ohne ein eingreifendes Verfahren, zu beseitigen. — Wenn Paralyse der Antagonisten des verkürzten Muskels besteht (in Folge von Erkrankungen des Nervensystems, Durchschneidung von Nerven etc.), so sind die Aussichten nur in sofern günstig, als die Paralyse oder doch ihre Wirkung auf

[1]) In Betreff dieser aus Affection der Nervencentren entspringenden Contracturen vgl. Todd's Lectures on Paralysis by certain diseases of the brain and other affections of the nervous system, London 1856, pag. 217 u. f.

den verkrümmten Theil (letzteres durch mechanische Vorrichtungen) beseitigt werden kann. Je mehr nachträgliche Veränderungen, namentlich der Knochen, Statt gefunden haben, desto geringer die Hoffnung, daher im Allgemeinen auch, je älter die Contractur. Der nachtheilige Einfluss anderweitiger Complicationen, sowie die Bedeutung des Sitzes der Contractur ergiebt sich von selbst.

**Behandlung.** Dem verkürzten Muskel muss seine normale Länge und seine Zusammenziehungsfähigkeit wiedergegeben werden. Gelingt Ersteres, so ist der zweite Theil der Aufgabe in der Regel nicht schwer zu lösen.

In manchen, besonders noch nicht sehr veralteten Fällen kann durch allmälige permanente Extension, welche mit passenden und möglichst wenig drückenden Maschinen ausgeführt werden muss, oder durch oft wiederholten Zug und Druck mit der Hand die Verlängerung des Muskels erreicht werden. In schwierigeren Fällen aber, wo dieses Verfahren gar nicht oder nur mit Aufwand von vieler Zeit, mit Verlust von vielen Kräften und unter grossen Schmerzen zum Ziele führen würde, wenden wir, nach dem Vorgange von B. v. Langenbeck, die gewaltsame Ausdehnung des verkürzten Muskels in der Chloroformnarkose (in der bei der Ankylose schon im Allgemeinen geschilderten Weise) an. Die Betäubung muss sehr tief sein, und wegen der damit verknüpften Gefahr sehr sorgfältig überwacht werden. Die Ausdehnung der Muskeln erfolgt zwar im Vergleich zu der allmäligen Extension durch Maschinen plötzlich, aber doch nicht mit einem Ruck und mit roher Gewalt, sondern durch Anfangs sanftes, allmälig zu steigerndes Hin- und Herbewegen des Theiles, an welchem die verkürzten Muskeln inserirt sind. Es soll dabei niemals eine Zerreissung, sondern allmälige Dehnung des Muskels, dessen Contractur durch das Chloroform gleichsam gelöst wird, erfolgen. Wo diese Methode nicht zum Ziele führt oder wegen der Individualität des Kranken, oder auch wegen der Localität des Uebels (sofern diese für den nachher anzulegenden Verband nicht geeignet ist) nicht angewandt werden kann, da besitzen wir in der subcutanen Durchschneidung das sichere Mittel, um die Verlängerung der Muskeln und Sehnen und damit auch ihre Function wieder herzustellen [1]. Die Ausführung dieser Operation (Myotomia, Tenotomia) ist bereits Bd. I. pag. 85 ff. geschildert worden. Die grosse Verschiedenheit zwischen der Durchschneidung in offener Wunde und der subcutanen Methode, sowie das Verdienst L. Stromeyer's um die Einführung der letzteren,

[1]) Ueber die Tenotomie ist in jeder Beziehung zu vergleichen: Dieffenbach, Ueber die Durchschneidung der Muskeln und Sehen, Berlin, 1841.

wurden bereits Bd. I. pag. 647 ff. hervorgehoben. Dass dieser Unterschied durch Anwendung der antiseptischen Methode so gut wie ganz ausgeglichen werden kann, ist pag. 896 erläutert. Immerhin aber bleibt die Durchschneidung des Muskels oder der Sehne nur eine vorbereitende Operation in Betreff der zu erzielenden Verlängerung. Das Narbengewebe, welches zwischen den durchschnittenen Theilen sich entwickelt, muss, so lange es noch dehnbar ist — am Besten schon vom dritten oder fünften Tage ab —, durch geeignete Verbände und Maschinen ausgedehnt werden, um dem Muskel wieder seine ursprüngliche Länge zu verschaffen. Jedenfalls sind also besondere Verbände und Apparate — mögen sie allein wirken, oder nach der gewaltsamen Streckung in der Chloroformnarkose das Glied in der gewünschten Stellung sicher erhalten, oder endlich diese Stellung durch allmälige Dehnung der jungen Sehnennarbe erst herbeiführen sollen — für die Heilung der Contracturen erforderlich. Diese orthopädischen Verbände können bald durch Zug, bald durch Druck oder durch beide zugleich wirken (vgl. Bd. I. pag. 800); immer aber wird ein gewisser Druck bei ihnen nicht zu vermeiden sein. Durch ihn entstehen zahlreiche Uebelstände. Abgesehen davon, dass durch Compression des Thorax und des Bauches, wenn die Deformität am Rumpf sitzt, die ganze Ernährung wesentlich leiden kann, stellen sich auch an den Extremitäten als übele Folge desselben beträchtliches Oedem des peripherischen Theils und (was viel schlimmer ist) Gangrän an der gedrückten Stelle ein (vgl. Bd. I. pag. 328 ff.). Zur Vermeidung des Oedems wickelt man die ganze Extremität gleichmässig mit einer Flanellbinde ein und lässt die Venenstämme von Druck frei. Zur Verhütung des gerade an atrophischen Gliedern ungemein leicht entstehenden Brandes vertheilt man den Druck auf möglichst viele Punkte, wechselt häufig die Stellen, auf welche er vorzugsweise einwirken soll, vermeidet solche gänzlich, wo die Haut dicht auf dem Knochen aufliegt und legt überall, so viel als thunlich, elastische Polster unter. Von Zeit zu Zeit wird die Extremität ganz frei gelassen und die Haut durch kalte Douchen und spirituöse Einreibungen belebt. Mangelhafte Contractilität des in seiner Länge wiederhergestellten Muskels würde mit faradayscher oder galvanischer Reizung zu behandeln sein. Gewöhnlich reichen gymnastische Uebungen der Muskeln unter Anleitung des Arztes aus.

In den Fällen, wo der Contractur Muskelentzündung zu Grunde liegt, muss diese zunächst bekämpft werden. Neben der örtlichen Behandlung mit Blutentziehungen, Kälte, Senfteigen, Vesicatoren, reizenden Einreibungen ist sowohl gegen das rheumatische, als be-

sonders gegen das syphilitische Allgemeinleiden die entsprechende innere Behandlung einzuleiten.

Duchenne[1]) empfiehlt gegen frische rheumatische Contracturen dringend die electrocutane Reizung mittelst trockener metallischer Pinsel zur Beseitigung des Schmerzes, sowie die isolirte Faradaysirung der Antagonisten, um eine Verlängerung des verkürzten Muskels zu erzielen. Duchenne's günstige Erfolge werden von Erdmann bestätigt. Dagegen sind von Remak[2]) dem constanten galvanischen Strome hervorragendere Heilwirkungen bei Contracturen sowohl centralen als peripherischen Ursprungs vindicirt, und die neueren Beobachtungen von Benedikt, A. Eulenburg, M. Meyer u. A. bestätigen die Angaben Remak's im Allgemeinen. Das Verfahren besteht in der einige Minuten währenden Durchleitung eines mässig starken, öfter unterbrochenen galvanischen Stromes durch den erkrankten Muskel.

Bei paralytischen Contracturen werden wir weniger auf die verkürzten, als auf die gelähmten, in Extension verharrenden Muskeln Rücksicht nehmen. Gelingt es, die Function derselben auf dem bei den „Lähmungen" angegebenen Wege wiederherzustellen, so wird damit auch die Contractur verschwinden. Manchmal muss freilich erst die Contractur beseitigt werden, um die Lähmung zu heilen.

## Viertes Capitel.

## Von dem Krampfe der Muskeln, Spasmus.

Von den chirurgisch wichtigen Muskelkrämpfen ist der Starrkrampf bereits bei den Krankheiten der Nerven (pag. 298 u. f.) abgehandelt. — Wir erläutern hier noch einige locale Krampf-Formen, welche nicht selten Gegenstand chirurgischer Eingriffe werden[3]).

### I. Mimischer Gesichtskrampf. Spasmus facialis, *Tic convulsif.*

Der Krampf der vom Nervus facialis versehenen Gesichtsmuskeln ist fast immer ein klonischer. Entweder alle oder nur einige

[1]) l. c. pag. 891.

[2]) Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten. Berlin 1858.

[3]) Vgl. die einschlägigen Abschnitte in A. Eulenburg's Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten, II. Aufl., Berlin, 1878, Benedict, Nervenpathologie und Elektrotherapie, II. Aufl., Leipzig 1874, und Erb, die Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven, in v. Ziemssen Handbuch der spec. Pathologie und Therapie, Bd. XII, II. Aufl. Leipzig 1876.

Muskeln der einen Gesichtshälfte, selten beider, zeigen Zuckungen, welche, von einem Muskel zum andern springend, einen fortwährenden Wechsel des Mienenspiels hervorrufen. Diese Zuckungen dauern entweder ohne grössere Pause fort, oder treten nur in einzelnen Paroxysmen auf, zwischen denen alsdann ganz freie Zeiträume liegen. Psychische Affecte, Verlegenheit, das angestrengte Bestreben des Kranken, seine Gesichtszüge ruhig zu halten, reichen hin, um einen Paroxysmus hervorzurufen oder die Heftigkeit des Krampfes erheblich und für längere Zeit zu steigern.

Von diesem generellen oder diffusen Gesichtsmuskelkrampf kann man ganz wohl den partiellen trennen, welcher seinen Sitz vorzüglich im M. orbicularis palpebrarum als Blepharospasmus tonicus und clonicus aufschlägt. Der Krampf zeigt sich hier als dauernde oder mit Ruhe wechselnde Verengerung oder Schliessung der Lidspalte mit Faltung der Haut der Augenlider und der benachbarten Haut der Schläfe u. s. w. — A. v. Graefe hat nachgewiesen, dass Druck auf gewisse Punkte, welche meist dem oberflächlichen Verlauf von sensiblen Nerven, besonders von Trigeminusästen entsprechen (Druckpunkte), den Krampf mindert oder zum Schweigen bringt. Die Aufsuchung solcher Punkte ist deshalb für die Therapie wichtig. Schmerzen werden beim Gesichtskrampf nicht verspürt, wenn nicht der Trigeminus selbständig leidet. Dagegen wurden nicht selten gleichzeitig Krampferscheinungen im Bereiche der motorischen Zweige des Trigeminus (masticatorischer Gesichtskrampf, Romberg), sowie im Bereiche des Accessorius und Hypoglossus beobachtet.

Der tonische allgemeine Gesichtskrampf ist weit seltener, als der klonische, und erst durch Marshall Hall[1]) zur allgemeinen Kenntniss gekommen; der tonische partielle ist dagegen als Blepharospasmus häufig.

**Aetiologie.** Materielle Veränderungen im Gehirn oder in den betroffenen Nerven, welche als nächste Ursache der Affection anzuschuldigen wären, sind bisher selten beobachtet[2]). Am Häufigsten ist der Krampf reflektorischer Natur und nimmt seinen Ausgang von peripherischen Reizungen des Trigeminus oder anderer sensibler Nerven, ist Anfangs auf einzelne Muskeln beschränkt und einseitig und breitet sich allmälig auf andere Muskeln auch auf der entgegengesetzten Gesichtshälfte aus. Verletzungen der Gesichts- und Schädelknochen,

[1]) On the diseases of the nervous system, London 1841, pag. 342.

[2]) Hierher gehört z. B. der Fall von Fr. Schultze (Virchow's Arch. Bd. 65, 1875), bei welchem Tic convulsif durch Reizung des Facialisstammes Seitens eines Aneurysma der Art. vertebralis hervorgerufen wurde.

besonders Quetschungen, rheumatische Periostitiden, Reizungen durch fremde Körper sind nächst Zahncaries und Augenentzündungen aller Art die gewöhnlichsten Ursachen des partiellen und generellen Gesichtskrampfes. In einzelnen Fällen ist eine Erkältung als einzige ursächliche Schädlichkeit aufzufinden, und in manchen Fällen endlich scheint sich der Krampf aus habitueller Contraction bestimmter Gesichtsmuskeln, wie sie Beruf oder Angewöhnung mit sich bringen, im Laufe von Jahren zu entwickeln.

Die **Prognose** stellt sich im Allgemeinen sehr ungünstig, da das Uebel in den meisten Fällen ein äusserst hartnäckiges ist und allen therapeutischen Bestrebungen widersteht. Insbesondere geben die Fälle, welche veraltet zur Behandlung kommen, eine fast absolut ungünstige Prognose.

**Therapie.** In frischen Fällen ist auf's Sorgfältigste nach etwaigen Ausgangspunkten des Krampfes und nach den Druckpunkten v. Graefe's (Ram. supraorbitalis N. trigemini u. A.) zu forschen. Peripherische Reizungen der Trigeminusfasern, vorzüglich durch entzündliche Zustände an den Augen oder cariöse Zähne, sind zu beseitigen. Rheumatischer Anlass fordert zur Anwendung des antirheumatischen Heilapparates auf. Wo es sich gleichzeitig um Hyperästhesie im Bereich von Trigeminuszweigen handelt, so besonders beim reflectirten Blepharospasmus, sind subcutane Morphiuminjectionen in die Schläfe von ausgezeichnetem Nutzen (A. v. Graefe). In extremen Fällen dieser Art ist die Durchschneidung der betreffenden Trigeminusäste hülfreich, ja schliesslich unentbehrlich, wie zwei von Romberg[1]) mitgetheilte Beobachtungen darthun.

Die Electricität wurde schon in Form des magneto-electrischen Inductionsstromes von Froriep in einigen Fällen mit Erfolg versucht. Viel wirksamer ist die Anwendung des constanten galvanischen Stromes, nach Remak, wobei der positive Pol vorzugsweise auf den Druckpunkt zu appliciren ist.

In schweren Fällen, wo der gequälte Kranke um jeden Preis von seinem Krampfe befreit sein will, hat man wiederholt die Durchschneidung des N. facialis ausgeführt. Allein die nachfolgende Lähmung entstellt das Gesicht fast mehr, als der Tic convulsif, und setzt den Kranken ausserdem den Gefahren aus, welche vollständige Facial-Lähmungen bei längerem Bestande im Gefolge zu haben pflegen. Dieffenbach[2]) hat aus diesem Grunde bei einem

[1]) Nervenkrankheiten, Bd. I. pag. 357.

[2]) Dieffenbach, Ueber die Durchschneidung der Muskeln und Sehnen, Berlin 1841, pag. 314, und Romberg, Nervenkrankheiten Bd. I. pag. 374.

veralteten partiellen Gesichtskrampf die subcutane Durchschneidung der vom Krampf befallenen Muskeln und zwar mit dauerndem Erfolge ausgeführt.

## II. Halsmuskelkrampf.

Krampf im Muskelbereiche des N. accessorius Willisii.

Der Halsmuskelkrampf beschränkt sich meist auf die von dem äusseren Aste des N. accessorius Willisii versorgten Mm. cucullaris und sternocleidomastoideus. Sehr häufig sind damit Hyperästhesie des Trigeminus und der sensiblen Cervicalnerven und Krämpfe im Gebiete des Facialis und der Cervical- und Dorsalnerven combinirt.

Der klonische Halsmuskelkrampf ist entweder einseitig oder doppelseitig. Bei dem einseitigen klonischen Krampfe wird der Kopf in Anfangs kurzen, später länger dauernden Paroxysmen gewaltsam in die der Action der betroffenen Muskeln entsprechende Stellung gerissen, wobei die Schulter sich hebt, häufig der Art, dass der Kopf mit der Schulter zusammenstösst. Diese Krampfbewegung wiederholt sich oft 30mal in der Minute. Während des Schlafes cessiren die Krampfanfälle, treten aber sofort mit dem Erwachen wieder ein. Schmerzen werden nicht empfunden, wenn nicht eine Neuralgie des Trigeminus oder der Occipitalnerven die Affection complicirt.

Der doppelseitige klonische Halsmuskelkrampf, Eclampsia nutans, Salaam-convulsion of infancy (Newnham), Nutatio capitis spastica (Ebert), hat seinen Sitz in den Mm. sternomastoideis und wurde bisher nur bei Kindern in der Zahnungsperiode beobachtet. Dieses regelmässige, pagodenartige Kopfnicken tritt in Paroxysmen auf, und zwar häufig mit gleichzeitigen Krampf-Erscheinungen in anderen Bezirken des Muskelapparates, besonders in den Gesichts- und Augenmuskeln. Bei Ebert's Kranken[1]) wiederholten sich die Anfälle des Tages wohl 40—50mal. Jedem Paroxysmus ging Nystagmus und Nictitatio auf beiden Augen vorher. Nach Ebert währte jeder Anfall etwa 1—3 Minuten, und Newnham zählte 150 Nickbewegungen in der Minute.

Die **Dauer** dieser doppelseitigen klonischen Krampfform ist meist kurz, und scheint stets mit den Zahnungsbeschwerden zu verschwinden. Dagegen zeigt sich der einseitige Halsmuskelkrampf äusserst hartnäckig und gewährt in veralteten Fällen bei der empirisch festgestellten Unwirksamkeit jeder Therapie eine schlechte Prognose.

[1]) Charité-Annalen, Bd. I. 1850, pag. 756.

**Aetiologie.** Die ursächlichen Verhältnisse sind sehr dunkel. Während bei dem doppelseitigen Krampf die erschwerte Zahnung entschieden eine grosse Rolle spielt, werden für den einseitigen Halsmuskelkrampf Erkältung, Durchnässung, psychische Affecte, heftige Muskelanstrengung als veranlassende Momente angeschuldigt. Materielle Veränderungen in den Nervencentren, sowie in den befallenen Nerven selbst sind bisher nur selten und zwar im Halstheil des Rückenmarks, in der Medulla oblongata und Brücke nachgewiesen.

Der tonische Halsmuskelkrampf beschränkt sich meist auf den M. sternomastoideus und wird beim „Caput obstipum“ (Bd. III.) genauer besprochen werden.

**Therapie.** Die Behandlung hat sich zunächst nach den etwa aufzufindenden ätiologischen Momenten zu richten; besonders sind peripherische Nervenreizungen aufzusuchen und zu beseitigen. Rheumatische Veranlassungen erfordern die Anwendung trockner oder feuchter Wärme, subcutane Morphiuminjectionen, u. s. f. Beim klonischen Krampf der zahnenden Kinder passen Ableitungen auf den Darm durch Calomel und der constante Strom. Letzterer ist vorzüglich wirksam in frischen Fällen von tonischem und klonischem Krampf; seine consequente Anwendung sollte aber auch in veralteten Fällen nicht unterbleiben. Auch die von Frommhold empfohlenen Faradayschen Schwellungs-Ströme, sowie die Faradaysche Hautreizung mittelst des Metallpinsels sind zu versuchen.

Von empirischen Heilmitteln ist in einem Falle von Bright das Ferrum carbonicum innerlich in Verbindung mit Moxen im Nacken, von Romberg einmal das Zincum sulphuricum mit gutem Erfolge angewandt.

Von den Derivantien verdienen die Vesicatore und das Ferrum candens (Busch) das meiste Vertrauen. Busch[1]) heilte von 4 Fällen von Accessoriuskrampf 3 durch 14—15 Ctm. lange Brandstreifen zu beiden Seiten der Wirbelsäule und Unterhaltung der Eiterung durch mehrere Wochen.

In ganz veralteten Fällen bleiben nur operative Eingriffe übrig. Die Durchschneidung des Trapezius wurde zwei Mal (von Amussat und von Stromeyer) mit dauerndem Erfolge ausgeführt. Dieffenbach durchschnitt den Kopfnicker ohne Erfolg. Die Neurotomie des Accessorius ist nach den erfolglosen Versuchen von Michel und Busch zu verwerfen.

[1]) Anwendung des Glüheisens bei Krämpfen. Berlin. klin. Wochenschrift 1873, No. 37—39.

## III. Schreibekrampf und ähnliche Krampfformen.

*Coordinatorische Beschäftigungsneurosen (Benedikt).*

Der Schreibekrampf ist der Prototyp für eine Anzahl von Krampfformen, welche gewisse Muskelprovinzen in der Ausübung gewohnter, meist complicirter Bewegungen befallen. Leute, welche viel mit der Feder umgehen (Copisten, Comptoiristen), werden während des Schreibens zunächst von einem Gefühle der Ermüdung oder von einer krampfhaften Spannung in den betreffenden Muskeln ergriffen. Nach einiger Zeit tritt nun, gewöhnlich nach angestrengter Arbeit, plötzlich ein tonischer Krampf in den Beugemuskeln der die Feder führenden Finger, besonders des Daumens, ein. Ist der Krampf geringfügig, so kann der Kranke, wenn auch nur mit Anstrengung, noch eine leserliche Handschrift herstellen; ist derselbe aber heftig, so wird das Schreiben absolut unmöglich, der Patient verliert durchaus die Gewalt über die betreffenden Muskeln. Die Feder entfällt entweder den Fingern oder wird krampfhaft gepackt, ruckweise hier- und dorthin geführt, ohne dass der Kranke die Kraft hat, ihre Bewegung zu regeln. Wird das Schreiben aufgegeben, so verschwindet der Krampf vollständig und die Muskeln verhalten sich bei anderen Thätigkeitsäusserungen durchaus normal. Sobald aber in der Folge, selbst nach Monate langer Pause, ein neuer Versuch zum Schreiben gemacht wird, tritt der Krampf in früherer Stärke wieder hervor (Benedikt's spastische Form). Alterationen in der sensiblen Sphäre finden sich ausser dem erwähnten Gefühl von Ermüdung und Spannung in den Muskeln nicht vor. Allein eine Sensation von Schwere, Lahmheit und Ameisenkriechen dauert bei manchen Fällen auch während der Ruhe fort. Zuweilen begleitet ein Zittern der Hand und des Vorderarms den Krampf, besonders dann, wenn der Kranke denselben zu unterdrücken sucht (Benedikt's tremorartige Form). In seltneren Fällen fehlt der Krampf vollständig und es tritt nur ein Gefühl von Ermüdung und lähmungsartiger Erstarrung der Muskeln ein, durch welches das Schreiben unmöglich gemacht oder doch durch neuralgische Begleiterscheinungen in dem Arm, selbst in der Schulter und im Nacken höchst schmerzhaft wird (Benedikt's paralytische Form). — Die Schrift ist immer wesentlich verändert, unregelmässig, holperig, ja oft ganz unleserlich. Die electrische Reaction der befallenen Muskeln zeigt keine wesentliche Anomalie.

Dem Schreibekrampf ganz analoge Krampfformen werden auch bei Klavierspielern, Nähterinnen, Malern, Schmieden[1]), Melkerinnen

[1]) Romberg, l. c. pag. 398.

(Basedow), Telegraphisten (Chimey) u. A. beobachtet. Bei Schustern beschrieb Clemens[1]) einen eigenthümlichen tonischen Krampf, welcher aus der rechten Hand ein „zugespitztes Pfötchen“ macht und sich auch auf die Vorderarme, Füsse und Schenkel erstreckt. Wir sahen dasselbe bei einem Schusterlehrling: die Hände standen gespitzt, die Arme gebeugt, die Kniee aneinandergepresst, — kurz der Patient zeigte ganz die Stellung, welche der Schuhmacher bei seiner Arbeit einzunehmen pflegt.

Die **Prognose** ist bei allen diesen Krampfformen, wenn sie schon lange bestehen, ungünstig, insbesondere beim Schreibekrampf, welcher gewöhnlich für Jahre, wenn nicht für das ganze Leben das Schreiben unmöglich macht. Im Uebrigen übt das Leiden weder auf das Allgemeinbefinden des Kranken, noch auf die übrigen Functionen der Hand einen nachtheiligen Einfluss aus.

Die **Therapie** vermag nur wenig gegen dies Uebel auszurichten, weil die Wiederaufnahme der gewohnten Beschäftigung fast unfehlbar einen Rückfall zu Wege bringt. Am Meisten leistet noch der electrische Strom, in geringer Stärke Monate lang angewendet, selbstverständlich bei gänzlicher Enthaltung von der schädlichen Beschäftigung. Die beste Methode der Galvanisirung scheint hier die Durchleitung durch den Kopf, durch die Halswirbelsäule und die befallenen Armmuskeln (labil und stabil). So vortrefflich der Heilerfolg der Electricität, besonders des Galvanismus, auch Anfangs gewöhnlich erscheint, so ist doch schliesslich, wenn die gewohnte Beschäftigung in früherer Ausdehnung wieder aufgenommen wird, der Krampf gewöhnlich wieder da. Die Myotomie und Tenotomie ist an den befallenen Muskeln fast immer ohne Erfolg vorgenommen (Dieffenbach, v. Langenbeck). Nur Stromeyer will einen Kranken durch die Tenotomie am Flexor pollicis longus geheilt haben[2]).

Um das Schreiben trotz des Krampfes zu ermöglichen, sind verschiedene Vorrichtungen empfohlen, welche entweder aus der subtilen Muskelaction eine grobe machen, oder den Daumen ganz ausser Thätigkeit setzen. Nur wenige derselben sind so einfach, dass sie Anspruch auf Zweckmässigkeit machen können. Manche Kranke können nothdürftig schreiben, wenn sie sich eines sehr dicken Federhalters bedienen. Andere befestigen die Feder an einen armdicken Holzcylinder, den sie mit den Fingern umfassen. Sehr empfehlenswerth ist ein breiter Metall- oder Guttapercha-Ring, welcher, an der Seite mit einer Oese für den Federstiel versehen, auf die zweite

[1]) Deutsche Klinik, 1851, pag. 17.

[2]) Medic. Correspondenzblatt für Bayern, 1840, pag. 118.

Phalanx des Zeigefingers geschoben wird. Passt der Ring gut auf den Finger und ist der Federhalter hinreichend befestigt, so gestattet diese Vorrichtung, welche sehr leicht zu beschaffen ist, bei einiger Uebung eine ziemlich rasche und sichere Führung der Feder, ohne dass sich der Daumen betheiligt.

## Fünftes Capitel.

## Von den Lähmungen der Muskeln, Paralyses.

Die Muskel-Lähmungen gehören nur zum Theil in das Gebiet der Chirurgie. Wir beschränken uns hier auf die peripherischen Lähmungen und schliessen von den Rückenmarkslähmungen nur die Heine'sche Spinallähmung der Kinder an, welche wegen der Deformitäten, die sie im Gefolge hat, die Hülfe des Chirurgen vorzugsweise in Anspruch nimmt.

### I. Die spinale Lähmung der Kinder (Heine).

*Poliomyelitis anterior acuta (Kussmaul), Paralysie essentielle de l'enfance (Rilliet), Paralysie atrophique de l'enfance (Duchenne), Tephromyelitis (Charcot).*

Underwood[1]) hat zuerst, und nach ihm Shaw[2]) die Aufmerksamkeit auf diese Lähmungsform gelenkt. Während Badham[3]) uns eine Reihe einschläglicher Beobachtungen mittheilte, gelang es Heine in einer anerkannt vortrefflichen Monographie[4]), einiges Licht über diesen dunklen Gegenstand zu verbreiten und insbesondere die therapeutischen Erfolge einer rationellen Orthopädie nachzuweisen.

In der Folge sind von Bedeutung die Arbeiten von Richard (Bulletin de Thérapeut. Févr. 1849, pag. 120); Kennedy (Dublin quarl. Journ. of medic. Febr. 1850); Rilliet (Gazette medic. 1851); Rilliet und Barthez (Traité clinique des maladies des enfants, Tom. II. pag. 335); Vogt (Schweizerische Monatsschrift für prakt. Heilkunde 1858); Duchenne (De l'électrisation localisée, Paris 1861. III. Edit. 1871); R. Volkmann (Ueber Kinderlähmung und paralytische Contracturen. Sammlung klinischer Vorträge von Volkmann. I. Leipzig 1870); Eulenburg (l. c. pag. 607 ff.); Leyden (Klinik der Krankheiten des Rückenmarks, II. 2. Berlin 1876); Charcot (Leçons sur les malad. du system. nerv. II. 3. 1874); Erb (Rückenmarkskrankheiten in Ziemssen's Handbuch, Bd. XI, 2. II. Aufl. 1878, pag. 672).

[1]) Treatise on the diseases of children, London 1784.

[2]) Nature and treatment of the distorsions, to which the spine and the bones of the chest are subject, London 1822.

[3]) The London medic. and surgic. Journ. 1835.

[4]) Beobachtungen über Lähmungszustände der unteren Extremitäten und deren Behandlung, Stuttgart 1840. II. Aufl. Spinale Kinderlähmung, Stuttgart 1860.

**Symptome und Verlauf.** Man bezeichnet als spinale, essentielle oder idiopathische Lähmungen der Kinder solche Paralysen, welche ohne bekannte Ursache plötzlich auftreten und ihren Sitz fast ausschliesslich in den Extremitäten und zwar vorzugsweise in den unteren aufschlagen. Die Lähmung tritt in verschiedener Weise auf.

Ein gesundes, kräftiges Kind wird plötzlich ohne vorhergehendes Unwohlsein von einer Paralyse befallen, welche die Angehörigen häufig erst dann bemerken, wenn das Kind vergebliche Versuche macht, sich der gelähmten Extremitäten zu bedienen. Allgemein-Erscheinungen werden entweder ganz vermisst oder von den Eltern nicht genügend beachtet. Zuweilen werden vorübergehendes Schielen, heftiges Zähneknirschen im Schlafe, auch Fieber angeführt, — Erscheinungen, die um so leichter übersehen werden, da das Uebel meist zur Zeit des Zahnens auftritt.

Diese Paralysen sind meist partiell, selten paraplegisch, betreffen entweder einen Arm oder ein Bein, und treten bald mit normaler, bald mit herabgesetzter Sensibilität der Haut auf. Die Dauer derselben ist sehr verschieden. Manche verschwinden nach 12—24 Stunden, andere nach 6—8 Tagen, andere endlich erfordern sogar 6—10 Monate zu ihrer Heilung. Kennedy hat Lähmungen der Art, welche plötzlich, ohne vorhergehendes Allgemeinleiden und meist partiell auftreten, wegen ihrer oft schnellen Heilung „temporäre" Lähmungen genannt. Oft gehen aber einzelne der gelähmten Muskeln, wenn die Lähmung sich selbst überlassen bleibt, durch Atrophie und Fettmetamorphose zu Grunde.

In anderen Fällen gehen dem Eintritte der Lähmung mehr oder weniger heftige Fiebererscheinungen voran, gewöhnlich während des beschwerlichen Durchbrechens grösserer Zähne. Fieberhafte Hitze, Durst, nächtliche Unruhe mit Geschrei, Verstopfung werden von den Angehörigen aufgeführt; häufig war auch die Verdauung schon längere Zeit gestört. Es treten nun plötzlich Convulsionen unter der Form eklamptischer Anfälle auf, welche sich einige Male wiederholen. Zwischendurch wird Somnolenz und Schielen mit Dilatation der Pupille beobachtet. Diese beunruhigenden Erscheinungen verschwinden nach einigen Stunden, oft erst nach 1—2 Tagen vollständig; aber sie hinterlassen eine mehr oder weniger ausgedehnte Paralyse. Die Form derselben ist bald paraplegisch, bald partiell, viel seltner hemiplegisch. Von einigen Autoren wurde diese Paralyse als eine Folge von typhösen und remittirenden Fiebern, auch nach acuten Exanthemen und nach Chorea beobachtet.

Die Lähmung ist meist von vornherein eine complete. Das Glied

hängt schlaff herab, ist gänzlich dem Willen entzogen. Passive Bewegungen lassen sich nach allen Richtungen und durchaus schmerzlos ausführen. Die Temperatur ist meist sofort herabgesetzt, seltner die Empfindlichkeit der Haut; die Haut- und Sehnen-Reflexe sind aufgehoben.

In einigen Fällen erstreckte sich die Lähmung Anfangs auf sämmtliche Extremitäten, sowie auch theilweise auf den Rumpf (Blase, Mastdarm). Diese Totalparalyse verschwindet aber bald und hinterlässt die permanente Lähmung einer oder zweier Extremitäten. West beobachtete einige Male gleichzeitig eine Paralyse des N. facialis auf der entsprechenden Seite.

Ist von Anfang an Paraplegie vorhanden, so zeigt sich doch bald, dass eine der unteren Extremitäten vorwiegend afficirt ist. Während in dieser die Lähmung permanent bleibt, stellt sich in der anderen vielleicht die Motilität wieder her.

Von besonderem Werthe sind die Resultate der elektrischen Exploration. Duchenne fand bei den partiellen, schnell verschwindenden Lähmungen *(Paralysie temporaire*, Kennedy) die Muskeln der gelähmten Extremität auf den localisirten faradischen Reiz normal reagirend. Dagegen zeigte die zweite Form, für welche Duchenne die Bezeichnung *Paralysie atrophique graisseuse de l'enfance* vorschlägt, von vornherein bedeutende Störungen in der elektromusculären Contractilität. Während sämmtliche Muskeln der Extremität für den Willenseinfluss gleichmässig unzugänglich sind, zeigt die faradaysche Exploration, dass einzelne Muskeln fast normal reagiren, dass andere zum Theil, andere dagegen völlig ihre farado-musculäre Contractilität eingebüsst haben. Spätere Untersuchungen von Salomon, Erb u. A. haben gelehrt, dass die sogen. Entartungs-Reaction, wie bei traumatischen Lähmungen peripherischer Nerven, das gewöhnliche Verhalten von Nerv und Muskeln gegen den elektrischen Strom in beiden Formen darstellt.

Wird die Lähmung innerhalb einiger Wochen oder Monate nicht spontan rückgängig, so treten die Erscheinungen allgemeiner Atrophie des gelähmten Gliedes zu Tage (Stadium der Atrophie, nach Heine). Indem zunächst Fettpolster und Muskelgewebe von der Atrophie betroffen werden, magert die Extremität rasch ab, die Knochenvorsprünge treten überall an die Oberfläche vor, die Haut ist welk und schlotternd. Dem mangelhaften vasomotorisch-trophischen Innervationszustande entsprechend, ist die Circulation in dem gelähmten Gliede gestört: die Haut ist livid und kühl, die Arterien sind eng, der Puls klein, schwirrend, oft kaum zu fühlen. Die Erniedri-

gung der Temperatur, welche zuerst von Heine thermometrisch nachgewiesen wurde, nimmt zu im geraden Verhältnisse zu den Fortschritten der Atrophie. Messungen in der Kniekehle ergaben Heine an dem gelähmten Beine zuweilen nur eine Temperatur von 14 ° R. An den oberen Extremitäten liess sich keine so bedeutende Temperaturerniedrigung nachweisen.

**Folgezustände.** Nach Verlauf eines Jahres und darüber ist in schweren Fällen an der gelähmten Extremität ein entschiedenes Zurückbleiben in der Entwickelung gegen die gesunde Seite zu bemerken. Das Glied hält nicht Schritt im Wachsthum mit dem gesunden.

Nach längerem Bestehen entwickeln sich eigenthümliche Deformitäten an der befallenen Extremität. Betraf die Atrophie die Muskeln der Schulter und des Oberarms, so leisten der M. deltoideus und die übrigen von der Schulter zum Oberarm laufenden Muskeln der Schwere des Arms nicht hinreichenden Widerstand. Indem nun der Kopf des Humerus die Gelenkkapsel übermässig ausdehnt, entfernt er sich von seiner Gelenkfläche nach Unten und etwas nach Hinten (nach der Fossa infraspinata) zu. Auf den ersten Blick imponirt diese Deformität als Luxation des Humerus. Die Schulter ist bedeutend abgeflacht, der Arm steht etwas um seine Achse nach Aussen rotirt. Unter dem Acromion findet man nicht den Kopf des Humerus, sondern eine Vertiefung. Die weitere Untersuchung lässt uns aber sofort die Luxation ausschliessen. Drückt man nämlich von Unten her gegen das Olecranon, so tritt der Humeruskopf auf seine Gelenkfläche, und die Deformität ist verschwunden. Passive Bewegungen des Humerus sind nach allen Richtungen hin möglich und durchaus schmerzlos. Sobald man aber den Arm wieder seiner Schwere überlässt, so stellt sich die Deformität wieder her. Misst man bei hängendem Arme vom Acromion bis zu den Fingerspitzen, so erlangt man hier natürlich ein grösseres Maass, als am gesunden Arme. West fand den gelähmten Arm, auf diese Weise gemessen, anscheinend 2 Ctm. länger als den gesunden.

Viel bedeutender sind die Deformitäten der unteren Extremitäten, insbesondere wenn beide gleichmässig betroffen sind. Je nach der Ausbreitung der Lähmung ist entweder nur der Fuss oder gleichzeitig auch Unter- und Oberschenkel afficirt. Der Unterschenkel steht gewöhnlich an den Oberschenkel herangezogen, indem die Beuger das Uebergewicht über die Strecker gewannen; der Oberschenkel ist dabei dem Bauche genähert durch Wirkung des Ileopsoas, welcher fast immer von der Paralyse verschont bleibt. In schwereren Fällen ist dabei nicht blos das Becken verschoben, sondern auch die Wirbelsäule stark

verbogen. Alle diese Deformitäten treten nie von vorn herein auf, sondern bilden sich erst nach längerem Bestehen der Lähmung heraus, indem die verschonte Muskelprovinz nach und nach das Uebergewicht über ihre paralysirten Antagonisten gewinnt.

Je weiter in den letzteren Atrophie und fettige Degeneration fortschreitet, um so stärker wird die Contractur der Antagonisten, besonders dann, wenn ihre Innervation sich im Laufe der Zeit bessert.

Die Deformitäten, welche an den Füssen beobachtet werden, pflegt man mit dem Namen der „paralytischen Pferde- und Klumpfüsse“ zu belegen.

Am Häufigsten kommt der paralytische Pes equinus zur Anschauung, da der N. peroneus der Lieblingssitz der Paralyse ist. Ist der N. peroneus total gelähmt, so erzeugen die vom N. tibialis versorgten Wadenmuskeln, selbst wenn sie auch nur ein Minimum von Innervation aufzuweisen haben, die reine Spitzfussstellung. Ist nur der Ram. profund. n. peronei gelähmt, so äussern die vom N. peroneus superfic. innervirten Mm. peronei ihre antagonistische Wirkung gegen den gelähmten Tibialis anticus und veranlassen die Form des Pes valgo-equinus. Am Seltensten kommt, wie es scheint, der paralytische Talipes varus oder varo-equinus, oder gar der Talipes calcaneus vor.

Das **Allgemeinbefinden** der Kranken ist in den meisten Fällen ungetrübt. Die kleinen Patienten, welche ohnehin meist kräftig und gut genährt sind, zeigen weder zur Zeit der einfachen Lähmung, noch bei zunehmender Atrophie irgend welche Störungen, weder von Seiten der Gehirnthätigkeit, noch Seitens der Digestion, der Circulation oder der Excretionen. Sie gewinnen vermöge der kindlichen Lebhaftigkeit durch Uebung eine grosse Gewandtheit in der Fortbewegung durch Rutschen, in dem Gebrauch der partiell gelähmten Glieder u. s. w. Nur in einigen Fällen von Rilliet und West lagen scrophulöse Affectionen vor. Wir beobachteten einige Male Anaemie.

Die **Aetiologie** dieser eigenthümlichen Lähmungsform ist fast ganz dunkel. Gesunde Kinder von 1—4 Jahren werden am Häufigsten befallen. In einigen, von Heine, Kennedy und West beschriebenen Fällen schwankte das Alter zwischen 3 und 8 Jahren.

Als ursächliche Momente werden angeführt: beschwerliche Zahnung, Erkältung, besonders Sitzen der Kinder auf dem Steinpflaster (West, Duchenne, Rilliet), Trauma, wie Fall, Stoss und Zerrung der Glieder, ferner acute Krankheiten aller Art, besonders Infectionskrankheiten. Von diesen Momenten scheint das Zahngeschäft, insbesondere das Durchbrechen der Eck- und Backzähne, den entschiedensten Einfluss auf die Entstehung des Uebels zu äussern.

Die **anatomischen Veränderungen** hat uns erst die neueste Zeit kennen gelehrt, indem sie die Heine'sche Annahme eines spinalen Ursprungs der Krankheit glänzend bestätigte. Nach den nun schon ziemlich zahlreichen Sectionen reiner Fälle sind wohl mit Bestimmtheit als der Ausgang der Veränderungen die graue Substanz des Rückenmarks und zwar der Vordersäulen zu betrachten. Die Störung stellt sich als acute diffuse Myelitis dar, welche mit besonderer Vorliebe in der Cervical- und Lumbal-Anschwellung der Medulla ihren Sitz aufschlägt und sich von den Vorderhörnern wohl auch auf die Vorderseitenstränge, sowie auf die Hinterhörner, Seiten- und Hinterstränge ausbreiten kann. Die Veränderungen sind die bekannten der Myelitis mit Ausgang in Sclerose: Degeneration und Atrophie der multipolaren Ganglienzellen und der Nervenfasern, Kernwucherung, Gefässerweiterung und interstitielle Bindegewebshyperplasie mit Ausgang in sclerotische Schrumpfung.

Die fettige Degeneration der Muskeln, welche das Endresultat permanenter Lähmungen darstellt, wurde schon von Lobstein[1]) beschrieben. Volkmann[2]) fand wiederholt an ausgeschnittenen Stückchen mehrjährig gelähmter Muskeln das interstitielle Bindegewebe vermehrt, die Muskelbündel nur schmal und fein bestäubt, aber keine ausgesprochene Fettmetamorphose.

Die **Diagnose** der Poliomyelitis ist meist ohne Schwierigkeiten. Der Beginn mit schweren cerebralen und Allgemein-Erscheinungen, die ausgedehnte Lähmung mit vollkommenem Verlust des Tonus, rasche Rückbildung eines Theils der Lähmungs-Erscheinungen unter Freiwerden des Sensoriums und Wiederherstellung eines normalen Allgemeinbefindens, rascher Eintritt von Entartungsreaction und auffälliger Atrophie in den gelähmt bleibenden Muskeln, Erlöschen der Sehnen- und Hautreflexe, Normalbleiben der Functionen der Blase und des Mastdarms, — dieser charakteristische Symptom-Complex genügt zu einer sicheren Diagnose. Schwierig wird dieselbe, wenn sich der Process von den Vordersäulen aus auf die obigen Theile des Rückenmarks-Querschnittes ausbreitet, besonders auf die Vorderseitenstränge, dann auf die Hintersäulen und Hinterstränge. Hier kommen dann Mischformen zur Erscheinung, welche eine scharfe Localisation der Störung nicht mehr gestatten.

Betrifft die Lähmung blos einen Nervenstamm, z. B. den Ischiadicus oder Peroneus, so ist die Unterscheidung von einer traumatischen oder rheumatischen Lähmung nur dann möglich, wenn entweder die

[1]) Traité d'anatomie pathologique, Tom. II. § 909.

[2]) Sammlung klinischer Vorträge, I.

Anamnese Anhaltspunkte giebt, oder die faradische Exploration zeigt, dass von den gelähmten Muskeln nur einzelne ihre electrische Contractilität verloren haben, während die letztere bei den rheumatischen Lähmungen meist normal bleibt, bei der traumatischen aber in allen Muskeln gleichmässig verloren geht.

Eine Verwechselung der Lähmung einer Unterextremität mit einer beginnenden Hüftgelenks-Entzündung, vor welcher Kennedy warnt, dürfte einem Chirurgen wohl schwerlich zustossen, wenn er die allseitige Beweglichkeit des Femur in der Pfanne, die Schmerzlosigkeit des Druckes auf den Trochanter und den plötzlichen Eintritt berücksichtigt. Ebensowenig dürfte die paralytische Dislocation des Humeruskopfes nach Unten für eine Luxation gehalten werden, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, mit dem Arme nach allen Seiten hin und ganz schmerzlos passive Bewegungen auszuführen und die Dislocation durch Heraufschieben des Arms auszugleichen.

In Betreff der, allerdings nur sehr entfernt möglichen Verwechselung mit Malum Pottii vgl. Bd. IV.

Die **Prognose** ist insofern günstig zu nennen, als keine Gefahr für das Leben besteht. Von grösster Wichtigkeit ist es aber, von vornherein bestimmen zu können, ob eine temporäre Lähmung vorliege oder eine permanente Paralyse, welche unaufhaltsam ihrem Ziele — der Atrophie und fettigen Degeneration — entgegeneilt. Die Behauptung von Kennedy, dass momentaner Eintritt ohne Vorboten bei sonst gesunden Kindern auf eine temporäre Lähmung schliessen lasse, hat die Erfahrung nicht bestätigt. Solche Paralysen zeigen oft ganz dieselbe Intensität und Hartnäckigkeit, wie diejenigen, welche von Gehirn-Erscheinungen eingeleitet werden. — Paraplegie und Hemiplegie geben eine ungünstigere Prognose, als die partiellen Lähmungen, da alle von den Autoren beobachteten temporären Paralysen partielle waren. — Die angebornen Lähmungen sind fast ohne Ausnahme unheilbar.

Für die specielle Prognostik ist die elektrische Untersuchung der gelähmten Muskeln und Nerven das wichtigste Mittel[1]).

Nach Duchenne können wir schon kurze Zeit nach dem Eintritte der Lähmung, also zu einer Zeit, wo noch die ganze Extremität dem Willenseinflusse entzogen ist, mit ziemlicher Sicherheit bestimmen,

[1]) Ueber die Methode der isolirten Faradaysirung vgl. Duchenne, De l'électrisation localisée. III. Ed. Paris 1870. Erdmann-Duchenne, die örtliche Anwendung der Electricität. Leipzig, IV. Aufl. 1877. Remak, Ueber methodische Electrisirung gelähmter Muskeln. Berlin 1857. Ziemssen, Die Electricität in der Medicin. IV. Aufl. Berlin 1872.

ob die Lähmung eine temporäre sei und bald wieder verschwinden werde — in diesem Falle ist nämlich die farado-musculäre Contractilität überall normal —, oder ob eine permanente Lähmung vorliege. In letzterem Falle ist die elektrische Erregbarkeit der gelähmten Muskeln und Nerven in verschiedenem Grade herabgesetzt. Diejenigen Muskeln nun, deren faradaysche Contractilität nur wenig geschwächt ist, kehren gewöhnlich rasch zur Norm zurück; — längere Zeit (oft Monate) erfordern diejenigen zur Heilnng, deren faradaysche Contractilität bedeutend gelitten hat; diejenigen endlich, welche auf den faradayschen Reiz nicht einmal mehr mit einer partiellen (fibrillären) Zuckung antworten, scheinen fast immer dem Untergange verfallen zu sein. In dem letzteren Falle räth Duchenne indessen zur Vorsicht in der Prognose, da er in einigen Fällen durch ausdauernde Behandlung mit Elektricität und Gymnastik gute Erfolge erzielte. Nach seiner Meinung ist man erst, wenn 6—12 Monate der Behandlung ohne Spuren zurückkehrender Irritabilität verflossen sind, berechtigt, totale Degeneration des Muskels anzunehmen.

Die Besserung der Ernährung in den gelähmten Muskeln, sowie die Wiederkehr ihres Tonus und vor Allem der willkürlichen Bewegungsfähigkeit, wenn auch in den bescheidensten Anfängen, sind prognostisch höchst werthvoll.

**Therapie.** Im ersten (entzündlichen) Stadium soll antiphlogistisch und ableitend verfahren werden: Blutegel und Schröpfköpfe an der Wirbelsäule, kalte Uebergiessungen im lauen Bade, Einreibungen von Quecksilber- und Jodquecksilbersalbe in den Nacken, u. s. f. Einen bedeutenden Einfluss scheint aber die Therapie auf den Ablauf der Störungen im Rückenmark nicht zu haben.

Anders verhält es sich mit der Behandlung der Folgezustände des centralen Processes, nämlich mit der Behandlung der Lähmungen, der Muskelatrophie und der consecutiven Deformitäten. In Bezug auf den letzten Punkt hat Heine zuerst Bahn gebrochen, indem er zeigte, wie glänzende Resultate sich selbst bei unheilbaren Lähmungen erzielen lassen. Duchenne hat sich ebenfalls ein grosses Verdienst erworben, indem er die isolirte Faradaysirung der gelähmten Muskeln als das wirksamste Agens zur Verbesserung ihrer Ernährung und zur Herstellung ihrer Function in die Praxis einführte. Duchenne räth in Betreff der Faradaysirung ganz kleiner Kinder nicht ängstlich zu sein und nicht nachtheilige Folgen für das Nervensystem u. s. w. zu fürchten. Er faradaysirte Kinder von 3—6 Monaten regelmässig 3 Mal wöchentlich, ohne dass die Kinder aufgeregt wurden oder viel Schmerz zu empfinden schienen. Um die Schmerzhaftigkeit zu vermindern,

wurden die Unterbrechungen des Stroms möglichst langsam hergestellt. Duchenne räth die Behandlung so früh als möglich zu beginnen, um in den gelähmten und ihrer electrischen Contractilität beraubten Muskeln die Atrophie und fettige Degeneration aufzuhalten. In späteren Stadien ist die Faradaysirung dringend angezeigt, weil es sich hier darum handelt, der fettigen Degeneration Einhalt zu thun. Selbst da, wo der totale Verlust der electrischen Contractilität auf vollständige Entartung schliessen lässt, hofft Duchenne, dass es noch gelingen werde, einige Muskelbündel wieder zu beleben und zu stärkerer Entwickelung anzuregen. Mit der faradayschen Behandlung verbindet er die Anwendung gymnastischer Uebungen und zweckmässiger Apparate, an denen dicke Kautschukstreifen die Stelle der atrophischen Muskeln vertreten, damit den Antagonisten Widerstand geboten werde.

Der constante galvanische Strom verdient in vorgeschrittenen Fällen, in denen die Muskeln auf den faradayschen Reiz nicht mit Zuckung antworten, den Vorzug vor dem Inductionsstrome. Er wird nicht blos auf die gelähmten Muskeln mit häufigen Stromwendungen applicirt, sondern vorzüglich auch auf die Wirbelsäule in der Gegend der Cervical- oder Lumbal-Anschwellung stabil einige Minuten täglich applicirt.

Die Tenotomie ist in der Mehrzahl der Fälle ein werthvoller Eingriff, wenn die Antagonisten der gelähmten Muskeln in Contractur stehen. Erst die Beseitigung der Contractur giebt den gelähmten Muskeln die Möglichkeit zur Aeusserung ihrer Energie, falls ihnen überhaupt noch eine solche innewohnt. Eine Besserung derselben ist ohne vorherige Beseitigung der Contractur unmöglich. Selbst in den Fällen, wo bereits fettige Degeneration in den gelähmten Muskeln eingetreten ist, gewährt die Tenotomie insofern Nutzen, als sie die durch die Contractur gesetzte Deformität ausgleicht und die Application von Stütz- und Gehmaschinen möglich macht. Die Wichtigkeit der Letzteren liegt zu sehr auf der Hand, um nicht von allen Seiten anerkannt zu werden. Gelingt es, den Patienten „auf die Beine zu bringen", ohne dass er Krücken gebraucht[1]), so ist für die ganze Zukunft des Kranken unendlich viel gewonnen. Wer sich die nöthige Geduld und Erfahrung in orthopädischen Dingen nicht zutraut, der bestimme die Eltern, das Kind in eine gute Anstalt zu bringen. (Ueber die zweckmässigsten orthopädischen Vorrichtungen vgl. „Klumpfüsse" Bd. IV.)

[1]) Volkmann widerräth (l. c.) den Gebrauch der Krücken auf's Entschiedenste. Den übrigen Stützen und Gehvorrichtungen wird in der angezogenen Abhandlung grosse Aufmerksamkeit und eingehende Besprechung gewidmet.

Als wichtige Unterstützungsmittel für die Cur des atrophischen Stadiums empfehlen sich: methodische Frottirungen und die kalte Douche, welche täglich mehrmals auf die betreffende Parthie geleitet wird. — Das Strychnin ist innerlich und endermatisch zu versuchen, wenngleich es nach Heine's Erfahrung keinen Einfluss auf die Paralyse übt, wohl aber die Wärme in der Extremität erhöht und die Transpiration wieder hervorruft.

Bei schwächlichen Kindern sind, ausser den die Verdauung und Blutbildung befördernden Tonicis (Ferrum, Amara), Malzbäder, Soolbäder, Seebäder, die Thermen von Teplitz, Wildbad, Wiesbaden u. s. w. anzurathen.

## II. Peripherische Lähmungen

nennen wir diejenigen Muskellähmungen, deren Ursache entweder in den innervirenden motorischen (oder gemischten) Nerven (neuropathischen Lähmung) oder in den ernährenden Blutgefässen zu suchen ist, oder denen eine Erkrankung des Muskels selbst zu Grunde liegt (myopathische Lähmung).

### 1. Lähmungen durch mechanische Behinderungen der Muskelthätigkeit.

Diese Lähmungszustände, welche lediglich durch längere Immobilität der Muskeln hervorgerufen werden, begegnen dem Chirurgen oft nach schweren Affectionen der Knochen (Fracturen, Caries), nach Luxationen, Gelenk-Entzündungen u. s. w., also nach Affectionen, welche zu ihrer Heilung eine längere Immobilität der Extremität und somit der ganzen Muskulatur erfordern. Meist handelt es sich hier um einfache Atrophie der Muskelprimitivbündel, welche um so schneller und ausgedehnter zu Stande kommt, je mehr die Ernährung des Muskels durch anhaltenden Druck Seitens fester Verbände beeinträchtigt wird, je schlechter ferner der Ernährungszustand des ganzen Körpers ist. Eine solche Functionsbehinderung und die daraus resultirende Atrophie kann lange bestehen, ohne dass degenerative Processe auftreten, da der Muskelfaser, deren Gefässe und Nerven gesund sind, eine grosse Resistenz innewohnt. Ein solcher Muskel kann innerhalb eines Jahres durch die mechanische Functionsstörung ausserordentlich atrophiren, ohne doch der regressiven Metamorphose anheimzufallen. Besteht aber die Immobilität Jahre lang, so folgt der einfachen Atrophie fettige Metamorphose der Muskelfasern und ihrer Nerven, welche, einmal eingetreten, rasche Fortschritte macht. Wir sehen solche degenerative Atrophien bei veralteten Luxationen, beim Tumor albus, an alten Amputationsstümpfen. Statt der Muskelbäuche findet man Fettgewebe.

**Symptome.** Die Abmagerung der betreffenden Muskelparthie fällt zunächst am Meisten in's Auge. In späteren Stadien, wenn sich zu der degenerativen Atrophie Neubildung von Fettgewebe gesellt hat, ist die Volumsabnahme nicht mehr so sehr ausgesprochen. Die objective Untersuchung constatirt ferner ausser dem Functionshindernisse, ausser der Unmöglichkeit activer (resp. auch passiver) Bewegungen eine mehr weniger bedeutende Abschwächung der electro-musculären Contractilität. Ein bestimmter Zeitpunkt, von welchem an die letztere leidet, ist nicht festzustellen; nach unseren Erfahrungen scheint es schon früh zu geschehen.

Die **Diagnose** ergiebt sich leicht aus der Anamnese und der objectiven Untersuchung.

Die **Prognose** ist durchaus günstig, wenn die Beseitigung des Functionshindernisses möglich ist, und die atrophischen Muskeln noch nicht fettig entartet sind. — Aber auch selbst in den Fällen, wo nach der Einrenkung einer alten Luxation u. s. w. die gelähmten Muskeln der elektrischen Contractilität ganz beraubt sind, ist die Hoffnung auf Wiederherstellung ihrer Function nicht ganz aufzugeben.

**Therapie.** Vom Standpunkte der Prophylaxe hat man bei solchen Affectionen, welche eine längere Immobilität erfordern, sorgfältig darauf zu achten, dass frühzeitig, sobald es der Zustand der Primäraffection überhaupt gestattet, passive, und, wenn möglich, auch active Bewegungen ausgeführt werden.

Ist Atrophie eingetreten, so ist, nach der Beseitigung des Functionshindernisses, die Erzeugung von Contractionen in den gelähmten Muskeln ein nothwendiges Postulat für die Heilung. Da die Kranken willkürliche Bewegungen entweder nicht ausführen können, oder dieselben wegen der damit verbundenen Schmerzen scheuen, so ist neben zweckmässigen passiven Bewegungen der Extremität die methodische Elektrisirung das beste Mittel, um die Ernährung des Muskels und damit seine Leistungsfähigkeit zu bessern. Energische Contractionen des Muskels, sie mögen nun durch den Willen oder durch den elektrischen Reiz erzeugt werden, vermehren den Zufluss arteriellen Blutes, und beschleunigen den Abfluss des Venen- und Lymph-Stromes. Die Volumszunahme des andauernd tetanisirten Muskels ist nach Centimetern, die Steigerung der Wärme thermometrisch messbar. Nach jeder Elektrisirung ist die willkürliche Beweglichkeit erheblich gebessert, wenn auch nur für eine gewisse Zeit.

Ausser diesen Agentien, welche oft zur vollständigen Heilung ausreichen, sind die kalte Douche, die eisenhaltigen Moor- und Schlamm-

bäder von Franzensbad und Aibling, die Thermen von Teplitz, Wildbad, Ragaz (Pfäffers), Gastein und Bormio zu empfehlen.

### 2. Traumatische Lähmungen

beruhen entweder auf einer Verletzung des innervirenden motorischen Nerven oder des Muskels selbst.

Die Continuitätstrennung eines motorischen Nerven gewährt das reinste Bild der traumatischen Muskellähmung. Die Resultate der physiologischen Versuche von Waller, Nasse, Schön, Budge u. A. stimmen mit den pathologischen Beobachtungen am Menschen auf's Genaueste überein [1]).

Sofort nach der Durchschneidung eines motorischen Nerven ist der Muskel für den Willen gelähmt, die elektrische Erregbarkeit des peripherischen Nervenstückes bleibt aber in den ersten Tagen normal, und erst am 6. bis 9. Tage macht sich eine Abnahme derselben beim Menschen (bei Thieren, z. B. beim Kaninchen, schon nach 24 bis 36 Stunden) bemerklich. In der zweiten, spätestens in der dritten Woche ist sie ganz erloschen, während die galvanische Erregbarkeit des Muskels nicht nur erhalten bleibt, sondern sich sogar in hohem Grade steigert. Mit der Wiederherstellung der Leitungsfähigkeit des Nerven kehrt allmälig die willkürliche Contractilität zurück und damit häufig auch die faradaysche Irritabilität des Nerven und Muskels, während die galvanische Uebererregbarkeit des Muskels allmälig sinkt. In manchen Fällen bleibt der Nerv dagegen noch lange Zeit, nachdem er für den Willen schon längst wieder leitungsfähig geworden ist, für beide Stromesarten unerregbar.

Unter günstigen Umständen, d. h. wenn die durchschnittenen Nerven-Enden mit einander in Berührung bleiben oder doch nur durch eine geringe Lücke getrennt werden, erfolgt die Wiederherstellung der Leitung schnell und vollständig, etwa in 6—8 Wochen (vgl. „Krankheiten der Nerven“ pag. 292 u. f.). War der Substanzverlust ein bedeutender, oder trat durch Quetschung eine Zerstörung des Nervenstammes in grosser Ausdehnung ein, so degenerirt das ganze peripherische Nervenstück bis in die Endverzweigungen (Waller, Schiff, Hertz), und die Reproduction desselben erfordert eine ungleich längere Zeit, als die Ergänzung kleiner Substanzverluste (6—12 Monate und darüber). Die Muskeln magern in diesem Falle

[1]) Vgl. die Experimental-pathologischen Untersuchungen von Ziemssen u. Weiss, D. Arch. f. klin. Medicin. Bd. IV. p. 576 ff. und Erb, Zur Pathologie und patholog. Anatomie peripherischer Paralysen, D. Archiv f. klin. Med. Bd. IV. pag. 535 und Bd. V. pag. 42 ff.

beträchtlich ab, bewahren aber ihre galvanische Erregbarkeit und zeigen mikroskopisch eine reichliche Kern- und Bindegewebswucherung im Sarcolemma neben beträchtlicher Verdünnung der Fasern (Erb). Unter ungünstigen Verhältnissen, — und diese herrschen bei Durchschneidungen von Nerven am Menschen leider vor, — bleibt der Nerv für immer leitungsunfähig, und in Folge dessen tritt Atrophie und regressive Metamorphose in den von ihm abhängigen Muskeln ein.

Die traumatische Muskellähmung ist gewöhnlich auch von Anästhesie der Haut und des Muskels begleitet, wenn die Läsion einen gemischten Nerven betraf. Die Anästhesie ist aber nie so vollständig, wie die motorische Paralyse, weil die Ausbreitungen der sensiblen Nerven nicht auf so bestimmte Territorien angewiesen sind, wie die motorischen, sondern so in einander übergreifen und mit einander anastomosiren, dass der eine Nerv den andern (gelähmten) an der Oberfläche gewissermaassen vertreten kann. Dasselbe gilt von der electro-musculären Sensibilität, d. h. von derjenigen Empfindung, welche durch die Muskelcontraction erregt, über die Stärke und Energie derselben Rechenschaft giebt. — Betraf die Läsion einen rein motorischen Nerven, z. B. den N. facialis, hypoglossus, so treten natürlich Störungen in der Sensibilität nicht zu Tage.

Die Wirkung von Quetschung, anhaltendem Druck, Zerrung ist eine der Continuitätstrennung des Nerven ganz analoge. Entweder sofort durch die Verletzung oder durch den nachfolgenden Entzündungsprocess wird die Leitungsfähigkeit des Nerven aufgehoben und stellt sich, je nach dem Grade und der Ausdehnung der Verletzung, früher oder später oder endlich gar nicht wieder her. Schon ein mässiger Druck, wenn er nur anhaltend auf einen Nervenstamm einwirkt, reicht hin, die hartnäckigsten Lähmungen zu erzeugen, so der Druck von Krücken, von unzweckmässigen Verbänden, der Druck anhaltend und energisch contrahirter Muskelpartien bei Lastträgern, Athleten, abnorme Lagerung der Extremitäten beim Schlafen.

Ausser dem Verluste der willkürlichen und elektrischen Contractilität findet man, einige Wochen nach dem Beginne, die Temperatur in den gelähmten Muskeln um mehrere Grade erniedrigt.

War die Läsion des Nerven nur eine leichte, so bleibt die elektrische Erregbarkeit von Nerv und Muskel, trotz der totalen Lähmung für den Willen, ganz oder fast ganz normal. In diesem Falle kehrt die Leitungsfähigkeit für die Willensimpulse und damit die willkürliche Bewegung bald zurück. Bei Neugeborenen, deren Facialis bei schwerer Entbindung durch Druck Seitens der Zange oder des

Beckens gelähmt wurde, stellt sich die Motilität meist in 3—14 Tagen wieder her.

Mit der Wiederherstellung der Leitung im Nerven bessert sich der Ernährungszustand der Muskeln wieder. Das Eintreten dieses Zeitpunktes bemerkt man zunächst an der Zunahme des Muskelvolumens und gleichzeitig an dem Verhalten der gelähmten Muskeln zu ihren Antagonisten. Letztere zeigen in der Ruhe nicht mehr entschieden Uebergewicht, wie früher, während dasselbe allerdings bei jeder Muskelaction noch sehr deutlich zu Tage tritt. Mit der wiederkehrenden faradayschen Contractilität macht sich ferner anstatt der früheren Muskelanästhesie eine Hyperästhesie bei der faradayschen Contraction bemerklich. Diese farado-musculäre Hyperästhesie ist ein fast sicherer Vorbote der wiederkehrenden Motilität (Duchenne). Endlich erlangen bei traumatischen Paralysen ganzer Extremitäten die dem Centrum zunächst gelegenen Muskeln ihre Erregbarkeit am Frühesten, die entferntesten am Spätesten wieder.

Die **Diagnose** ergiebt sich leicht aus der Anamnese und der elektrischen Exploration. Die letztere ist jedoch allein zur Feststellung der Diagnose nicht ausreichend in den Fällen, wo das veranlassende Moment (tiefliegender Tumor, Bluterguss an der Schädelbasis u. s. w.) unbekannt ist. Von den cerebralen, hysterischen und rheumatischen Lähmungen, von denen die beiden ersteren stets, die letztere meistentheils oder doch längere Zeit eine normale elektro-musculäre Contractilität bewahren, kann man die traumatische Lähmung in der zweiten Woche in der Regel durch das Schwinden der elektrischen Contractilität unterscheiden. Dieses Kriterium ist jedoch nicht in allen Fällen so stichhaltig, wie Duchenne behauptet. Man findet traumatische Lähmungen leichteren Grades, bei denen die Irritabilität sich normal erhält, andererseits aber auch rheumatische Paralysen mit völligem Verluste der elektrischen Erregbarkeit der Nerven.

Die poliomyelitischen Lähmungen der Kinder unterscheiden sich meist durch ihren eigenthümlichen Verlauf von den traumatischen. Wo jene aber plötzlich, partiell und ohne Allgemeinleiden auftreten, da ist eine Unterscheidung derselben von einer traumatischen Lähmung meist unmöglich, da der weitere Verlauf und die Resultate der elektrischen Exploration bei beiden gleich sind.

Die Bleilähmung, welche ihren Sitz fast immer zuerst im Bereiche des N. radialis aufschlägt, könnte für eine traumatische Paralyse dieses Nerven gehalten werden. Allein selbst wenn das Allgemeinleiden (Bleikachexie mit den specifischen Organleiden) unserer Beobachtung entgehen sollte, würde doch die eigenthümlich ungleichmässige Ver-

breitungsweise der Lähmung in den vom Radialis abhängigen Streckmuskeln, die von Tanquerel des Planches entdeckte charakteristische Reihenfolge der paralytischen Anfälle, welche Duchenne's Untersuchungen durchaus bestätigt haben, die Diagnose der saturninen Lähmung sichern, da die traumatische Radialisparalyse fast immer die Streckmuskeln in gleichem Grade afficirt.

Die **Prognose** der traumatischen Lähmung richtet sich nach der Bedeutung der ursprünglichen Verletzung, und nach der Aussicht auf Wiederherstellung der Nervenleitung. Bei frischen Fällen kann man in der zweiten Woche aus dem Ergebnisse der faradayschen Exploration eine ziemlich genaue Prognose stellen. Ist die electro-musculäre Erregbarkeit der gelähmten Nerven und Muskeln dann normal oder doch nur wenig herabgesetzt, so kann die Herstellung der Motilität in 3—6 Wochen erwartet werden. Diejenigen Muskeln aber, welche jener Eigenschaften durchaus beraubt sind, gehen unabänderlich der Atrophie entgegen, und können erst nach vielen Monaten auf Herstellung der Nervenleitung hoffen, wenn es nicht gelingt, durch Anwendung des constanten galvanischen Stromes den Verlauf abzukürzen.

Ungünstig gestaltet sich die Prognose stets bei Nervendurchschneidungen und Wunden mit Substanzverlust, welche durch Eiterung heilen; hier gelingt die Wiedervereinigung der Nerven-Enden selten; der Muskel bleibt dann für immer gelähmt.

Absolut ungünstig ist endlich die Prognose bei solchen Paralysen, welche durch Vereiterung eines Nerven entstehen, wie z. B. die Lähmung des N. facialis durch Caries des Felsenbeins. Hier wird durch die Eiterung der Nerv im Canalis Fallopii zerstört und seine Regeneration verhindert.

Als günstige Momente sind während des Verlaufs und der Behandlung einer traumatischen Lähmung anzusehen: die Wiederkehr der normalen Temperatur, die Zunahme des Muskelvolumens, die Abnahme der galvanischen und die Wiederkehr der faradayschen Contractilität des Muskels, die electro-musculäre Hyperästhesie, die Herstellung des Muskeltonus (Ausgleichung des Uebergewichts der Antagonisten). Das letzte Phänomen ist um so wichtiger, als es gewöhnlich eintritt, ehe der Kranke noch die geringste willkürliche Bewegung ausführen kann. Wir sehen dasselbe am Besten an Faciallähmungen, wo nach einer gewissen Zeit die Entstellung der Gesichtszüge, welche Anfangs sehr stark war, in der Ruhe nicht mehr zu bemerken ist, während sie bei der geringsten Muskelthätigkeit sofort wieder sehr auffallend hervortritt.

**Therapie.** Bei der Behandlung der traumatischen Lähmungen kommt es zunächst auf die Beseitigung des verletzenden Momentes an. Die Lähmung an sich erfordert in leichten Fällen keine Behandlung. Die Erfahrung lehrt, dass leichte Paralysen spontan in einigen Wochen heilen, wenn die electro-musculäre Contractilität und Sensibilität normal blieb. Nach Duchenne kann in diesen Fällen die Heilung durch frühzeitig begonnene Elektrisirung beschleunigt werden. Diese Meinung wird heutzutage von den meisten Autoren getheilt. Wo die elektrische Anspruchsfähigkeit des Nerven verloren ging, da ist nach Duchenne u. A. von dem faradayschen Strome in den ersten 6—10 Monaten Nichts zu erwarten, und nur der galvanische Strom bietet hier noch einige Aussicht auf Beschleunigung der Heilung, d. h. auf Förderung des Regenerationsprocesses im Nerven und Conservirung der normalen Ernährung des Muskels, sofern eine solche überhaupt möglich ist.

Ausser der elektrischen Reizung wendet man auch reizende Einreibungen, Frottiren mit nasskalten Tüchern, die kalte oder heisse Douche mit starkem Strahle, versuchsweise auch das Strychnin an, ferner die Moor- und Schlammbäder von Franzensbad und Aibling, die kohlensauren Gasbäder und Gasdouchen in Kissingen oder Meinberg, endlich die Thermen von Teplitz, Gastein, Pfäffers (Ragaz), Bormio, Wildbad.

### 3. Lähmungen durch Unterbrechung der Circulation.

Die Beobachtungen von motorischen Lähmungen nach vollständiger Aufhebung der Circulation in einer Extremität stimmen mit den Resultaten der physiologischen Versuche von Stannius[1]) und Brown-Séquard[2]) durchaus überein. Ist die Unterbrechung der Circulation eine vollkommene, so erlischt die Motilität und Sensibilität in dem Stromgebiete der obturirten Arterie sofort. Ist sie dagegen eine unvollständige, oder geht die Herstellung eines Collateralkreislaufes sehr rasch von Statten, so tritt nur eine Abnahme der motorischen Thätigkeit und ein Gefühl von Taubheit und Formication ein. Mit der vollständigen Herstellung der Circulation kehren auch die Muskeln zu ihrer normalen Function zurück. Dies wird constant nach längerer Compression, wie nach Unterbindung grösserer Arterien beobachtet (vgl. pag. 129). Bedenklicher sind die Vorgänge bei der Verstopfung grösserer Arterien durch eingeschleppte Pfröpfe (Emboli). Diese schliessen unter ungünstigen Verhältnissen die

[1]) Archiv für phys. Heilkunde, Jahrg. 11. Heft 1.
[2]) Comptes rendus 1851. Tom. XXXII. pag. 855.

Blutbewegung ganz ab, und führen, da sie keine Ortsveränderung eingehen können, zu Gangrän des ganzen Stromgebietes, vorausgesetzt, dass ein ausreichender Collateralkreislauf nicht schnell genug zu Stande kommt[1]).

Der Eintritt einer embolischen Paralyse ist ein ganz plötzlicher, und wird, nach Virchow[2]), bisweilen von höchst schmerzhaften Krampfzuständen in der ganzen Muskulatur der Extremität begleitet. Die Anästhesie, welche sehr rasch eintritt, wird oft wegen der heftigen Neuralgien, welche dem Insulte auf dem Fusse folgen und sich häufig mit Hyperästhesie in denjenigen Theilen der Haut combiniren, welche Sitz collateraler Fluxion sind, ganz übersehen. Die motorische Paralyse ist, nach Virchow, regelmässig geringer entwickelt, als die Anästhesie, was zum Theil darauf beruht, dass die Muskeln oft noch innerhalb des freien Theiles des Stromgebietes liegen, und nur die Sehnen in das ischämische Gebiet hineinreichen, zum Theil darauf, dass die motorischen Nerven vom Centrum zur Peripherie, die sensitiven umgekehrt absterben (Ritter). Bei Obturation der Hirnarterien ist umgekehrt die Sensibilität oft ungestört, während die Muskellähmung vollständig ist.

Die **Therapie** dieser Lähmungen fällt mit der Behandlung der Circulationsstörung zusammen.

#### 4. Rheumatische Lähmungen

sind diejenigen, welche durch sogenannte „Erkältung“, d. h. durch plötzliche Abkühlung einer sehr warmen und transspirirenden Hautfläche vermöge eines kalten scharfen Luftstroms entstehen und wahrscheinlich auf entzündliche Vorgänge in den Muskeln und Nerven, insbesondere in deren bindegewebigen Hüllen, zurückzuführen sind. Es ist für die acuten Muskelrheumatismen wahrscheinlich (wenn auch der directe Nachweis bisher nicht geführt werden konnte), dass es schnell zu Exsudationen in das Sarcolemma und Neurilemma komme, welche einerseits die Contractilität der Muskelbündel durch seröse Durchtränkung derselben wesentlich beschränken und ihre Action schmerzhaft machen, andererseits durch Druck in den motorischen Nerven die Leitung unterbrechen und in den sensiblen Nerven zu Reizungen, den gefürchteten „rheumatischen Neuralgien“, Anlass geben. Für chronische Muskelrheumatismen ist es gelungen, in manchen Fällen Verdickung der Muskel- und Nervenscheiden und narbige Constriction der Nerven nachzuweisen (Froriep, Vogel).

[1]) Einen solchen Fall beschreibt schon Romberg, l. c. Bd. I. pag. 722 u. f.
[2]) Virchow, Specielle Pathologie und Therapie. Bd. I. pag. 175.

In welchem von beiden Factoren — der Muskel- oder der Nerven-Affection — wir im speciellen Falle die Ursache der rheumatischen Paralyse vorzugsweise zu suchen haben, lässt sich meistentheils nicht feststellen. Jedenfalls aber werden wir in dem Falle eine Affection der Nerven anzunehmen haben, wo sich die Paralyse gleichzeitig und gleichmässig in einer grösseren, von einem und demselben Nerven versorgten Muskelgruppe manifestirt (N. facialis, radialis). Andererseits wird eine vorwiegende Affection des Muskels anzunehmen sein, wenn sich die oben geschilderten Erscheinungen der Muskelentzündung (Schmerz, Contractur u. s. w.) in einem einzelnen Muskel entwickeln.

**Symptome und Verlauf.** Die acute rheumatische Lähmung tritt meist ganz plötzlich ein. Nach Einwirkung von Zugluft auf die erhitzte Hautstelle erscheint sie oft schon innerhalb der nächsten Stunden auf ihrer vollen Höhe.

Wir behandelten einen Postboten, welcher bei scharfem Ostwinde, auf einem Marsch begriffen, ein Dorf erhitzt verliess, und eine halbe Stunde später, nachdem er unterwegs von heftigen Schmerzen in der rechten Kopfhälfte befallen war, in dem nächsten Dorfe mit complet gelähmtem Facialis anlangte.

Die rheumatische Lähmung ist, wenigstens im Beginn, immer mit erheblichen Schmerzen verbunden. Die electro-musculäre Contractilität ist Anfangs durchaus normal, die electro-musculäre Sensibilität erhöht. In der Folge gestalten sich die Resultate der elektrischen Exploration anders. Es bleibt die elektrische Contractilität auch in der Folge normal in den Fällen, wo die Muskeln allein Sitz der rheumatischen Affection sind. War dagegen die Neuritis vorzugsweise Grund der Lähmung, so verhält sich die letztere ganz wie eine traumatische, d. h. die elektrische Erregbarkeit des Nerven wird in der zweiten Woche herabgesetzt gefunden, später ganz vermisst, während die galvano-musculäre Erregbarkeit gesteigert ist. Erst spät, oft erst nach 6—10 Monaten kehrt die Motilität zurück, und zwar meistentheils in etwas ungleichmässiger Weise.

Die von einer rheumatischen Lähmung befallenen Muskeln atrophiren im weiteren Verlaufe nicht unerheblich. Sie erlangen indessen nach der Beseitigung des rheumatischen Primärleidens ihr normales Volumen und ihre frühere Leistungsfähigkeit rasch wieder. Zuweilen jedoch geht die rheumatische Lähmung in Contractur über (vgl. „Contractur“ pag. 907).

**Sitz.** Die rheumatische Paralyse findet man vorzugsweise im Gesicht, an der Schulter, am Vorderarm, im Nacken, am Rücken und an der Hüfte. — Ganze Extremitäten werden höchst selten befallen.

Die **Diagnose** ergiebt sich aus den veranlassenden Momenten, sowie aus der Schmerzhaftigkeit des Leidens und aus dem Resultate der elektrischen Exploration. Während sich zu Anfang die rheumatische Paralyse durch die normale elektrische Contractilität neben gesteigerter Sensibilität charakterisirt, ist später in schweren Fällen, wo beide herabgesetzt oder verschwunden sind, die Unterscheidung von einer traumatischen Lähmung schwierig und oft nur durch genaue Berücksichtigung der anamnestischen Momente möglich.

Die **Prognose** ist fast immer günstig zu nennen. Selbst in veralteten Fällen gelingt die Heilung gewöhnlich, wenn die elektrische Reizung überhaupt noch wirkt. Eine bedeutende Atrophie der Muskeln spricht von vornherein für grosse Hartnäckigkeit des Uebels.

**Therapie.** Bei frischen rheumatischen Paralysen sind zunächst die gegen rheumatische Erkrankungen überhaupt bewährten Mittel in Anwendung zu bringen, insbesondere die Dampfbäder und die Dampfdouchen. Neben dem diaphoretischen Verfahren, welches in der Neuzeit durch das subcutan zu injicirende Pilocarpin bereichert ist, erfreut sich das Extr. Aconiti mit Vin. sem. Colchici, Vinum stibiat. und neuerdings besonders die Salicylsäure eines besonderen Rufes. Gegen die heftigen neuralgischen Schmerzen erweisen sich fliegende Vesicatore, besonders aber die electrocutane Faradaysirung mittelst trockener, metallischer Elektroden (Drahtpinsel), sowie schwache galvanische Ströme, endlich auch das salicylsaure Natron in grossen Dosen höchst wirksam. Speciell gegen die Lähmung empfiehlt sich im Anfange die Dampfdouche, das Frottiren und Kneten der Muskeln (Massage), vor Allem aber die localisirte Faradaysirung. Die letztere ist zwar gerade hier sehr schmerzhaft, allein oft von überraschendem Erfolge in den Fällen, wo sich die elektrische Muskel- und Nervenerregbarkeit normal erhielt. Sofort nach den ersten Sitzungen fühlen sich die Kranken wesentlich erleichtert und vermögen, wenn auch oft nur vorübergehend, Bewegungen mit den gelähmten Theilen auszuführen. Oft reichen 5—10 Sitzungen zur Heilung aus. Wahrscheinlich ist es, dass die forcirte Contraction durch Druck die gesetzten Exsudate zur Resorption bringt, während sie anderer Seits durch die erhöhte Blutzufuhr den Stoffwechsel beschleunigt.

Bei veralteten rheumatischen Paralysen, zumal wenn sie mit Verlust der elektrischen Contractilität und mit erheblicher Atrophie zur Behandlung kommen, wird man schnelle Erfolge sehr selten erreichen. Hier muss die localisirte Faradaysirung nebst gymnastischen Uebungen mit Geduld und Consequenz Monate, selbst Jahre lang fortgesetzt werden. In den Fällen, welche vollständigen Verlust der Reaction gegen

den faradayschen Strom aufweisen, gebührt dem constanten galvanischen Strome der Vorzug vor dem inducirten. Der erstere scheint die Erregbarkeit der Muskeln und Nerven zu heben und event. die Regeneration in den degenerirten Nerven zu beschleunigen.

Sehr zweckmässig erscheint es, bei längerer Behandlung inzwischen Pausen von 4—6 Wochen eintreten zu lassen, in denen man die Kranken, wenn möglich, ins Bad schickt. Teplitz geniesst bei den rheumatischen Lähmungen mit Recht einen ausgezeichneten Ruf; es ist insbesondere dann wirksam, wenn gleichzeitig auch andere Gewebe des Körpers Sitz hartnäckiger Rheumatismen sind. Wirksam ist übrigens auch Wiesbaden, sowie Wildbad, Gastein, Pfäffers (Ragaz).

In schweren veralteten Fällen bringt zuweilen ein Nordseebad oder eine energische Kaltwasserkur noch Hülfe.

### 5. Bleilähmungen.

Die Bleilähmung ist eine der mannigfachen Aeusserungen der Bleivergiftung, und zwar eine der späteren, da ihr die bekannten Zeichen der Intoxication, nämlich der livide Rand des Zahnfleisches, der Tremor, die Koliken und Arthralgien stets vorangehen. Die Lähmung wird meistentheils durch eine allmählig zunehmende Schwäche, durch eine Abnahme der Leistungsfähigkeit eingeleitet, seltener tritt sie plötzlich auf. Der Kranke verspürt längere Zeit bei jeder Anstrengung ein Gefühl der Ermüdung in den betreffenden Muskeln, bis sie endlich ganz den Dienst versagen. Von den Muskeln der oberen Extremitäten, welche vorwiegend Sitz der saturninen Lähmung sind, betheiligen sich zunächst immer nur die Streckmuskeln. Eigenthümlich und für die Bleilähmung durchaus charakteristisch ist die constante Reihenfolge der Muskeln bei progressiver Lähmung, ein Phänomen, welches zuerst von Tanquerel des Planches[1]), später aber genauer von Duchenne[2]) festgestellt worden ist. Fast immer wird nämlich zuerst der M. extens. digitor. commun. ergriffen, sodann der Extens. digiti min., indicis und Extens. pollic. long., alsdann die Extensores carpi, endlich der Extens. pollic. brevis und Abductor pollicis longus.

Die Grades-Unterschiede in der Lähmung der einzelnen Muskeln lassen sich mit grösster Genauigkeit durch die localisirte Faradaysirung feststellen, und zwar selbst dann noch, wenn schon die ganze Extremität ihrer willkürlichen Bewegung beraubt ist. Die gelähmten

[1]) Traité des maladies de plomb. Paris 1839.
[2]) l. c. pag. 312.

Muskeln büssen nämlich nach einer gewissen Zeit ihre faradaysche Contractilität ein, und dieser Verlust schreitet in derselben Reihenfolge, in der die Muskeln von der Lähmung befallen wurden, vorwärts. Die galvanische Erregbarkeit der Muskeln ist gewöhnlich wenigstens im Anfange über die Norm gesteigert, auch bestehen die übrigen charakteristischen Merkmale der Entartungsreaction.

Nächst den Streckern am Vorderarm betheiligen sich der Deltoides und Triceps, während der Supinator long., Anconaeus quartus und Biceps intact bleiben. Auch an den unteren Extremitäten sind zunächst und vorwiegend die Strecker afficirt.

Die gelähmten Muskeln atrophiren bald, und zwar um so rascher und stärker, je ausgesprochener der Verlust der elektrischen Contractilität war. Die Sensibilität der Haut erhält sich fast immer normal.

Die **Diagnose** ist nicht schwer, wenn anamnestische Momente und die gewöhnlichen früheren Symptome der saturninen Intoxication vorliegen. In manchen Fällen aber, wo Personen ohne ihr Wissen längere Zeit einer Blei-Intoxication unterworfen waren, kann bei der Unkenntniss des veranlassenden Momentes die Diagnose sehr schwierig werden. So beobachteten M. Meyer[1]) und Ziemssen[2]) mehrere Fälle von Bleivergiftung durch langjährigen Gebrauch von Schnupftaback, welcher in Blei verpackt war. In diesen Fällen war aber das Verhalten der gelähmten Muskeln gegen den faradayschen Strom so charakteristisch, dass gerade dieses zunächst auf das Grundleiden aufmerksam machte. Die ganz eigenthümliche Reihenfolge der Muskeln beim Fortschreiten der Lähmung, sowie die Verschiedenheit in der Abschwächung der elektrischen Contractilität lässt, auch bei Abwesenheit aller übrigen saturninen Erscheinungen, die Affection von einer traumatischen sowohl, wie auch von einer rheumatischen Lähmung der im Bereich des Radialis liegenden Strecker unterscheiden, da bei diesen Formen die Irritabilität entweder gleichmässig erhalten ist, oder gleichzeitig in allen Muskeln verloren geht.

Die **Prognose** ist im Allgemeinen günstig, da die Affection nur äusserst langsame Fortschritte macht und unter günstigen Bedingungen leicht zum Stillstand gebracht wird. Ungünstig wird die Prognose nur in den Fällen, wo die Muskeln bereits zu dünnen Strängen zusammengeschrumpft sind, oder da, wo der Patient dem schädlichen Einflusse des Bleies sich nicht entziehen kann. In Betreff der einzelnen Muskeln hat Duchenne für die Prognose folgenden Grund-

[1]) Virchow's Archiv Bd. XI. pag. 209.

[2]) Greifswalder med. Beiträge Bd. II. pag. 234.

satz aufgestellt: je weniger ein Muskel von faradayscher Contractilität eingebüsst hat, um so schneller kehrt er zur normalen Function zurück. Dies bezieht sich auch auf die dem Willen durchaus entzogenen Muskeln. Indessen auch da, wo die faradaysche Contractilität ganz verloren ging, ist die Prognose nicht absolut ungünstig, da ein zweckmässiges therapeutisches Verfahren ihre Thätigkeit wieder herstellen kann, wenn die Atrophie nicht zu weit vorgeschritten ist.

Die **Therapie** hat zunächst jede Beziehung des Organismus zu dem schädlichen Metalle für immer aufzuheben. Auch nach vollständiger Heilung führt die Rückkehr zu der früheren Beschäftigung unfehlbar Recidive herbei.

Die für die Behandlung der Blei-Intoxication überhaupt in Ruf stehenden Schwefelbäder, insbesondere die natürlichen (Aachen, Nenndorf, Baden bei Wien) erweisen sich auch bei den Bleilähmungen wirksam. Das Strychnin verdient nach Tanquerel's reicher Erfahrung, sowohl innerlich, als endermatisch angewandt, grosses Vertrauen. Sehr wirksam erweist sich die methodische elektrische Behandlung der gelähmten Nerven und Muskeln. Bei consequenter Behandlung bessert sich die Ernährung der atrophischen Muskeln sehr bald, insbesondere in den Fällen, wo die neuromusculäre Contractilität nicht ganz verloren ging. Ist dieselbe ganz erloschen, dann sind wenigstens einige Monate zur Heilung erforderlich.

Man verbindet sehr zweckmässig mit der faradayschen Behandlung Frottirungen und gymnastische Uebungen.

### 6. Hysterische Lähmungen.

Bei hysterischen Weibern treten nicht selten Lähmungszustände der manigfaltigsten Art auf, deren Wesen bisher vollkommen dunkel geblieben ist. Die Lähmung ist oft partiell, betrifft z. B. die Muskeln des Vorderarms, die Beuger und Strecker der Finger, die Muskeln des Larynx oder des Pharynx; in anderen Fällen aber tritt sie von vornherein unter der Form der Hemiplegie oder der Paraplegie auf. Sie beginnt entweder ganz unscheinbar, allmälig von den niederen Graden zu den höheren aufsteigend, oder tritt plötzlich und in voller Ausdehnung auf, z. B. in Folge eines Schreckes. Fast immer ist die befallene Extremität in allen Muskeln (Streckern und Beugern) gleichmässig gelähmt und vollkommen functionsunfähig, während die Reflexaction unverändert fortbesteht. — Die Sensibilität ist herabgesetzt oder ganz erloschen, und zwar nicht blos in der Haut, sondern durch die ganze Dicke des Gliedes, so dass z. B. die energischsten Muskelactionen, angeregt durch sehr starke faradaysche Ströme, nicht em-

pfunden werden. Die electro-musculäre Contractilität bleibt normal. — Nicht selten werden die gelähmten Muskeln während des hysterischen Anfalles von Convulsionen oder Rigidität befallen. Stets fand aber Todd in diesen Anfällen das Bewusstsein ungetrübt.

Charakteristisch ist der Wechsel in den Lähmungserscheinungen. Die Paralyse wandert nicht selten von einem Muskel zum anderen, geht von einer Extremität auf die andere über und verschwindet oft ganz plötzlich unter dem Einflusse grosser psychischer Affecte oder heftiger z. B. elektrischer Erregung der sensiblen Nerven. Auch der Anfang der Lähmung lässt sich meist auf heftige psychische Erregungen zurückführen. Zuweilen gehen der Lähmung bei allmäligem Eintritte Schmerzen, Tremor, Gefühl von Taubheit und Ameisenkriechen in dem betreffenden Gliede voran.

Todd[1]) fand bei den hysterischen Hemiplegien den Gang der Kranken eigenthümlich, und von anderen Lähmungen, besonders cerebralen, ganz verschieden. Die Kranken schleppen das gelähmte Bein wie leblos nach, während Cerebral-Hemiplektische das Bein durch eine Rotationsbewegung des ganzen Körpers mit Hebung des Becken nach Vorn zu werfen pflegen.

**Aetiologie.** Materielle Veränderungen konnten bisher weder im Nervensystem, noch in den Muskeln nachgewiesen werden.

Hasse[2]) nimmt als Ursache der Bewegungsunfähigkeit einen „Mangel an Willenseinfluss" an — eine Anschauung, die wesentlich gestützt wird sowohl durch den Effect psychischer Einflüsse und durch den Wechsel der Lähmungserscheinungen, als auch durch das Verhalten der gelähmten Muskeln gegen den faradayschen Strom, welches mit demjenigen bei cerebralen Paralysen, wo ebenfalls das Gehirn als Organ des Willens leidet, völlig übereinstimmt. Landouzy[3]) nimmt eine Veränderung des Nervenfluidums an; dagegen glaubt Valentiner[4]) feinere Ernährungsstörungrn in den Nervenfasern statuiren zu müssen, — Hypothesen, welche genügender Begründung ermangeln. Todd konnte fast in allen Fällen Leiden der Sexualorgane (Amenorrhoe, Fluor albus etc.) nachweisen und will durch deren Beseitigung einen günstigen Einfluss auf die Lähmung ausgeübt haben.

Die **Diagnose** der hysterischen Lähmungen ist meistentheils schwer, und kann oft erst nach längerer Beobachtung durch Aus-

[1]) Lectures on paralysis, pag. 267.
[2]) l. c. pag. 205.
[3]) Traité complet de l'hysterie, Paris 1846.
[4]) Die Hysterie und ihre Heilung, Erlangen, 1852.

schliessung der übrigen Lähmungsformen gewonnen werden. Die Anamnese aus dem Munde solcher Kranken ist meist unbrauchbar; ebenso unzuverlässig sind die Angaben in Betreff subjectiver Empfindungen. Wir sehen uns daher meist auf die objective Untersuchung und die Beobachtung der Kranken beschränkt. Die Anwesenheit exquisiter hysterischer Erscheinungen ist allerdings von grossem Werthe, allein mit Recht warnt Todd[1]), auf Grund derselben allzu schnell mit der Diagnose einer „hysterischen Lähmung" bei der Hand zu sein, da durch die hysterischen Erscheinungen häufig Affectionen der Centralorgane des Nervensystems verdeckt werden.

Von grossem Werth für die Ausschliessung peripherischer Lähmungen ist das faradaysche Verhalten der Muskeln, welche selbst nach längerem Bestehen vollkommen normal reagiren, und sich somit ganz wie bei cerebralen Lähmungen verhalten, während anderer Seits alle Zeichen einer Gehirnläsion, insbesondere Paralysen des Facialis und Hypoglossus fehlen, worauf Todd das grösste Gewicht legt.

Ueber das Verhalten der cutanen Sensibilität klärt die Prüfung mittelst des faradayschen Reizes am sichersten auf. Indem man vermittelst einer trockenen metallischen Electrode auf die sensiblen Nerven der Haut einwirkt, kann man ohne Nachtheil für die Kranken den Strom zu einer Intensität steigern, welche die Widerstandskraft der raffinirtesten Simulantin bricht. Während eine Hysterische Nadelstiche oder andere Hautreize lautlos und selbst mit einem gewissen Wohlbehagen erträgt, ist der Eindruck einer energischen cutanen Faradaysirung so mächtig, dass dieselbe in dieser Beziehung dem Ferrum candens an die Seite gesetzt werden kann. Bei wirklicher Anästhesie ist man im Stande, mittelst des faradayschen Stromes die Grenzen derselben aufs Genaueste zu bestimmen. Indem man bei starkem Strome die Elektrode langsam vom Centrum zur Peripherie der anästhetischen Hautpartie führt, giebt die plötzliche Reaction der Kranken genau die Stelle an, wo die Sensibilität wieder normal wird, und so kann man durch eine Anzahl von Radien das anästhetische Gebiet genau begrenzen.

Von Wichtigkeit für die Diagnose ist ferner, dass die Kranken unter heftiger psychischer Erregung die gelähmte Extremität bewegen können, sowie dass hemiplektische Hysterische bei dem Versuche zu gehen das Bein wie leblos nachschleifen.

Die **Prognose** stellt sich im Allgemeinen ziemlich günstig. Oft verschwinden die Paralysen von selbst; anderer Seits ist bei hartnäckigeren Fällen eine consequente Therapie meist von Erfolg gekrönt.

[1]) l. c. pag. 273.

In einzelnen Fällen freilich trotzt die Lähmung auf das Hartnäckigste allen therapeutischen Bestrebungen, ohne dass sich dafür ein Grund finden liesse. Duchenne heilte von den ihm vorgekommenen Fällen von hysterischer Lähmung ungefähr die Hälfte vermittelst der Electricität, hält jedoch dieses Resultat für im Allgemeinen zu ungünstig, da ihm nur schwere und anderen therapeutischen Eingriffen widerstehende Fälle zugeführt wurden.

**Therapie.** Bei der völligen Unkenntniss des Wesens dieser Lähmungsform wird die Behandlung zunächst die Aufgabe haben, die Function der einzelnen Organe, insbesondere der Sexualorgane, auf das Sorgfältigste zu regeln. Erkrankungen des Uterus, der Ovarien und der Scheide, welche wir als die breite Basis der Hysterie betrachten dürfen, müssen, soweit es möglich ist, beseitigt werden. Die Ernährung des Körpers ist durch zweckmässige Diät und Tonica, besonders Eisen, zu heben.

Gegen die Lähmung selbst, — zur Erfüllung der Indicatio morbi, nach der älteren Auffassung, — empfiehlt sich, nach den zahlreichen Erfahrungen von Duchenne, Todd, Hasse u. A., vor Allem die Faradaysation, vorzugsweise in Form der electro-cutanen Reizung, um auf dem Wege des Reflexes auf die motorische Sphäre einzuwirken. Nur wenn dies Verfahren nicht ertragen wird, wenn jede Application hysterische Anfälle hervorruft (Duchenne), ist die localisirte Faradaysirung der grösseren motorischen Nervenstämme und der Muskeln selbst in Anwendung zu ziehen. Unter allen Umständen vermeide man Anfangs zu energische Reizungen, da dieselben mehr Schaden als Nutzen bringen. Hier empfehlen sich schwache Ströme und kurze Sitzungen, und erst allmälig darf man mit der Intensität des Stromes und der Dauer der Sitzungen steigen. Gleichzeitig bestehende Neuralgien weichen der electro-cutanen Reizung fast augenblicklich. Die Erfolge der Faradaysirung in Betreff der Lähmung fand Duchenne in vielen Fällen höchst überraschend. In einigen Fällen reichte eine einmalige Application zur Heilung aus. Dennoch erklärt sich Duchenne ausser Stande, im einzelnen Falle eine bestimmte Prognose stellen zu können, da manche Fälle eine unbegreifliche Hartnäckigkeit zeigten. Von den verschiedenen Formen der hysterischen Lähmung scheint ihm die paraplektische am wenigsten Aussicht auf schnellen Erfolg zu bieten. Immer setzte Duchenne die faradaysche Behandlung auch nach vollendeter Heilung noch eine Zeit lang fort, um Recidive zu verhüten, welche er früher, als er die Kur sofort nach Beseitigung der Lähmung zu schliessen pflegte, oft beobachtet haben will.

Neben dem faradayschen Strome ist eine zweckmässige Gymnastik der gelähmten Glieder dringend zu empfehlen. Todd liess seine Kranken, selbst wenn das eine Bein vollständig oder beide unvollständig gelähmt waren, mehrmals täglich durch Wärterinnen herumführen, und zwar so lange es irgend ertragen wurde.

Auch Frottirungen der gelähmten Extremitäten, spirituöse Einreibungen und die Douche sind in Anwendung zu ziehen, da die Erfahrung die Wirksamkeit energischer Hautreize gegen die motorische Lähmung (durch Reflexwirkung?) unzweifelhaft darthut.

Ferner ist die von Burcq, Charcot u. A. empfohlene Metallotherapie zu versuchen.

Von den Bädern sind in den Fällen, wo pathologische Processe in den Sexualorganen (chron. Metritis, Oophoritis, Erosionen und Geschwüre an der Port. vaginal., chron. Katarrh der Uterin- und Scheiden-Schleimhaut) nachweisbar zu Grunde liegen, die Thermen von Ems und Landeck, sowie die Quellen von Krankenheil bei Tölz und die Adelheidsquelle bei Heilsbronn, meist von günstiger Wirkung.

Wo Leiden der Geschlechtsorgane nicht vorliegen, dürften mehr die Thermen von Leuk, Gastein, Pfäffers zu empfehlen sein, da hier die Gebirgsluft, die grossartigen Umgebungen und das ruhige Leben einen höchst günstigen Einfluss auf die Kranken haben. Die wunderbaren Heilungen langjähriger Lähmungen, welche in diesen Bädern erzielt werden, beziehen sich meist auf hysterische Paralysen.

## Sechstes Capitel.

## Von den Neubildungen in den Muskeln.

Die Muskeln sind im Allgemeinen selten der Sitz von Pseudoplasmen; besonders entwickeln sich dieselben fast niemals primär in ihnen.

Alle Arten des Krebses können in den Muskeln vorkommen, gewöhnlich jedoch nur, indem sie sich in von Nachbargebilden, z. B. von der Brustdrüse aus, auf die Muskeln fortsetzen. Daher werden sie auch selten Gegenstand einer besonderen Diagnose. Ebenso verhält es sich mit den Tuberkeln, welche noch viel seltener als der Krebs in den Muskeln auftreten. Sie sind immer an die Nachbarschaft eines in der Erweichung begriffenen käsigen Herdes gebunden und entgehen als Theilerscheinung allgemeiner acuter Miliartuberculose der Wahrnehmung.

Nicht ganz selten bilden Blasenwürmer prominirende Geschwülste in einem Muskel. Ihre Unterscheidung von anderen Cysten wird immer erst nach der Operation möglich sein. — Die in neuester Zeit so oft in den Muskeln beobachtete Trichina spiralis, bietet für den Chirurgen insofern Interesse dar, als ihre Diagnose wiederholt mit Hülfe von kleinen Excisionen oder Punctionen mit dem Middeldorpf'schen Harpunen-Troicart gelungen ist. — Anderweitige Cysten, als die durch die genannten Entozoen bedingten, gehören übrigens in den Muskeln zu den grössten Seltenheiten.

Zu erwähnen sind endlich die Teleangiectasien, welche (nach Rokitansky) „als mehr oder weniger umfängliche Gefäss-Convolute, welche die Muskelsubstanz verdrängen und durch Druck athrophiren, mit Beibehaltung der dem Muskelbauche eigenthümlichen Umrisse", — jedoch gleichfalls sehr selten vorkommen.

Die Umwandlung der Muskeln in Fett, so wie die fibroide Entartung sind bereits in den vorhergehenden Capiteln erläutert worden.

Die sogen. (falsche) Muskelhypertrophie (interstitielle Myositis mit Fettzellenentwicketung zwischen den Muskelfasern) übergehen wir, da dieselbe ein eigentlich chirurgisches Interesse nicht darbietet.

